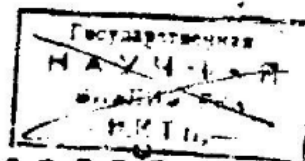


Том IX

Вып. 3—4



# АСТРОНОМИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

RUSSIAN ASTRONOMICAL JOURNAL

Vol. IX

№ 3—4

ОТВЕТСТВЕННЫЕ РЕДАКТОРЫ

К. Ф. ОГОРОДНИКОВ и Ю. В. ФИЛИПPOB

10. MAR. 1933



СЕКТОР НАУКИ НАРКОМПРОСА

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ТЕХНИКО-ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

1932

## О СПЕКТРЕ МЕТЕОРА 1907 г. АВГУСТА 12

С. Блажек

Начиная с 1904 г. на Московской обсерватории каждый год, когда этому не мешала луна, организовывалось фотографирование спектров персеидов. Однако, кроме 1904 г., только в 1907 г. посчастливилось получить спектр одного персеида; результаты исследования его содержатся в настоящей статье.

Аппараты были те же, что и при фотографировании спектров двух метеоров 1904 г., о которых я уже опубликовал статью<sup>1</sup>; а именно: для фотографирования следов метеоров служил объектив Штейнгеля апланат, отверстие 97 мм, фокусное расстояние 64 см, а для фотографирования спектров — призматическая камера, у которой объективом был эврископ Фохтлендера (50-мм отверстие, 30-см фокусное расстояние), а призма была из кронгласа с преломляющим углом в 45°.

В 1907 г. августа 12 было получено по две фотографии с апланатом Штейнгеля и с призматической камерой; экспозиции продолжались с 10 ч. 3 м. до 12 ч. 3 м. ср. моск. вр. и с 12 ч. 6 м. до 14 ч. 19 м. ср. моск. вр. За правильным движением аппарата следил И. Полак; мы оба наблюдали метеоры, пролетавшие в пределах пластинки, наносили их следы на карту и замечали время появления каждого из них. Всего было замечено в пределах фотографируемой области 12 метеоров; 7 из них были либо первой, либо второй величины, 5 — третьей или четвертой; на звездной фотографии вышли следы трех метеоров, на спектральной — спектр одного из них; он явился в 10 ч. 42 м. ср. моск. вр. По замечанию И. Полака он был первой величины и желтого цвета; фотографически, судя по черноте оставленного им следа на пластинке, он был гораздо ярче первой величины. Из сравнения увеличенной копии негатива с атласом В. Д. были получены следующие координаты начала и конца его следа:

Начало . . . . .	2 ч. 48 м. 56 с.,	+ 56° 29',2 (1855,0)
Конец . . . . .	2 ч. 46 м. 2 с.,	56° 01',8 (1855,0)

Во второй половине след окружен ореолом и на конце, может быть даже в целой последней трети его длины, кажется двойным, хотя просветление изображения на негативе и очень невелико, но к концу следа несомненно. Это напоминает исследования Траубриджа о трубчатом строении следов метеоров. Что касается ореола во второй половине следа, то он указывает на то, что в это время внезапно сильно увеличилась яркость ультрафиолетовых лучей метеора. Дело в том, что апланат Штейнгеля есть обыкновенный фотографический объектив, в котором совпадают фокусы желтых и синих лучей, а ультрафиолетовые соби-

<sup>1</sup> „Astrophysical Journal“, vol. 26, p. 341.

раются заметно дальше от объектива; установка пластинки была выбрана такая, при которой получается возможно больше слабых звезд; при этом ультрафиолетовые лучи образуют вокруг каждой звезды ореол более или менее яркий в зависимости от яркости звезды и от интенсивности в ее спектре ультрафиолетовой части; у звезд белых, вроде  $\alpha$  Лиры, центральное ядро изображения постепенно переходит в ореол, у звезд красных, вроде  $\alpha$  Тельца, в спектре которых яркость вблизи фраунгоферовых линий H и K резко уменьшается в ультрафиолетовой части, центральное ядро бывает резко разграничено от слабого ореола; таким образом по характеру изображения, получаемого от этого объектива и, конечно, от подобных ему по конструкции, можно до некоторой степени судить о цветности звезды. Спектр метеора состоит из нескольких отдельных изображений различной яркости; особенно ярки два близких друг к другу изображения одинакового вида; в них естественно заподозрить H и K кальция, что подтвердилось и точным определением их длин волн; все спектральные линии сразу становятся ярче во второй половине их длины; длина их не одинакова, H и K не самые длинные, есть одна, которая начинается раньше их, но кончается она после всех. Нет признаков непрерывного спектра; широкие слабые полосы, видимые во второй половине, вероятно состоят из многих слабых линий, сливающихся вследствие малой дисперсии призмы.

След составляет с кругом склонения угол в  $74^\circ$ .

В этом случае нельзя применить того способа определения длин волн в спектре, который

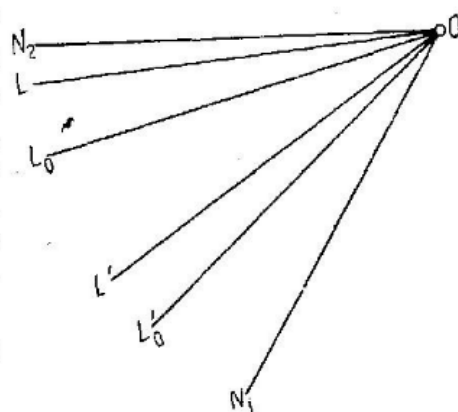


Рис. 1.

был применен к метеорам 1904 г., потому что вблизи от этого метеора нет звезд первого спектрального класса: такие звезды находятся вокруг метеора, но недостаточно близко к нему, и потому установление соотношения между их координатами на звездной пластинке и координатами их спектров на спектральной пластинке не может быть достигнуто без того, чтобы вычислить и принять во внимание дисторсию призмы.

#### Дисторсия спектрального изображения призмой

Рис. 1 представляет главное сечение призмы, где  $OL$  — направление падающего луча,  $ON_1$  — направление нормали к первой по пути распространения света грани призмы,  $ON_2$  — направление нормали ко второй на пути света грани призмы,  $OL'$  — направление луча по выходе из призмы,  $OL_0$  и  $OL'_0$  — направления луча вне призмы в случае наименьшего отклонения его призмой; при этом углы  $L_0ON_1$  и  $L'_0ON_2$  равны между собой; пусть  $Q = L_0ON_1 = L'_0ON_2$ ; преломляющий угол призмы обозначим чрез  $A$ . Все линии нужно представлять себе направленными в сторону распространения света.

Условимся относить направление падающего луча  $OL$  к направлению  $OL_0$ , а направление выходящего луча  $OL'$  — к направлению  $OL'_0$  и считать углы  $LOL_0$  и  $L'OL'_0$  положительными в том случае, когда  $OL$  и  $ON_1$  лежат по разные стороны от  $OL_0$ , а  $OL'$  и  $ON_2$  лежат по одну сторону от  $OL'_0$ ; или когда  $LON_1 > L_0ON_1$



и, следовательно,  $L'ON_2 < L_0ON_2$ . Обозначим  $LOL_0$  через  $q$  и  $L'OL'_0$  через  $q'$ . Если падающий луч не лежит в главном сечении призмы, а образует с ним угол, равный  $p$ , проекция же луча на главное сечение есть, положим,  $OL$ , то выходящий из призмы луч составляет с главным сечением тот же угол  $p$ , проекция же его на главное сечение,  $OL_p$ , образует с  $OL$  угол больший, чем  $L_0OL'$ ; обозначим угол  $L_0OL_p$  через  $q_p$ .

Если  $n$  есть показатель преломления, то, как известно,

$$\left. \begin{aligned} \sin Q &= n \sin \frac{1}{2} A, \\ n \sin r &= \sin(Q + q), \\ \sin(Q - q') &= n \sin(A - r). \end{aligned} \right\} \quad (1)$$

Зависимость  $q_p$  от  $q$ , как показал Корню, выражается формулами:

$$\left. \begin{aligned} \sin Q &= n \sin \frac{1}{2} A, \\ n_p \sin r_p &= \sin(Q + q), \\ \sin(Q - q') &= n_p \sin(A - r_p), \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

где

$$n_p^2 = n^2 + (n^2 - 1) \operatorname{tg}^2 p.$$

Подставляя в эти формулы другие показатели преломления, мы получим соответствующие им углы  $q_p$ , и так как при этом для каждого цвета наклон лучей, выходящих из призмы, к плоскости главного сечения остается неизменно равным  $p$ , то, значит, спектр расположен на конической поверхности, ось которой перпендикулярна к главному сечению призмы, и угол при вершине конуса равен  $90^\circ - p$ .

Положим теперь, применяясь к интересующему нас вопросу, что одна и та же область звездного неба фотографируется обыкновенной и призматической камерой, что у обеих объективы не вызывают искажения, пластинки перпендикулярны к оптическим осям объективов, что у призматической камеры направление прошедшего через призму луча с длиной волны  $434,05 \text{ м.м. } (H_\gamma)$  при наименьшем отклонении его призмой совпадает с оптической осью объектива и, наконец, что у обеих камер одна и та же точка неба изображается на оптической оси (в призматической камере лучами  $H_\gamma$ ). Вообразим на обеих пластинках одинаково направленные прямоугольные оси координат:  $x, y$  — на звездной пластинке,  $x', y'$  — на спектральной; начало каждой системы находится на оптической оси, оси  $x$  и  $x'$  перпендикулярны к главному сечению призмы, и координаты  $y$  и  $y'$  возрастают по направлению от фиолетового конца спектра к красному. На небе вообразим два больших круга, соответствующие этим осям координат на фотографических пластинках, и положение какой-либо точки на сфере будем определять, во-первых, ее расстоянием  $p$  от большого круга, изображаемого на пластинках осью  $y$  (или  $y'$ ), во-вторых, расстоянием  $q$  проекции ее на этот круг от точки пересечения обоих кругов, совершенно подобно тому как определялось в § 2 направление падающего луча по отношению к главному сечению призмы и к направлению  $OL_0$ .

Тогда, если фокусные расстояния объективов суть  $f$  и  $f'$ , то на звездной пластинке:

$$\left. \begin{aligned} x &= \frac{f}{\cos q} \operatorname{tg} p, & y &= f \operatorname{tg} q, \\ x' &= \frac{f'}{\cos q_p'} \operatorname{tg} p, & y' &= f' \operatorname{tg} q_p'. \end{aligned} \right\} \quad (3)$$

Следовательно, различие обоих изображений, помимо различия масштабов, заключается в том, что вследствие действия призмы  $q_p'$  не равно  $q$ , и если придать к координатам  $x'$  и  $y'$  поправки:

$$\left. \begin{aligned} \Delta x' &= f' \left( \frac{1}{\cos q} - \frac{1}{\cos q_p'} \right) \operatorname{tg} p = f' (\operatorname{tg} q - \operatorname{tg} q_p') \frac{\sin \frac{1}{2} (q + q_p')}{\cos \frac{1}{2} (q - q_p')} \operatorname{tg} p = \\ &= \Delta y' \frac{\sin \frac{1}{2} (q + q_p')}{\cos \frac{1}{2} (q - q_p')} \operatorname{tg} p; \\ \Delta y' &= f' (\operatorname{tg} q - \operatorname{tg} q_p') = f' \frac{\sin (q - q_p')}{\cos q \cos q_p'}, \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

то освобожденное таким образом от искажения призмы изображение неба лучами  $H_T$  будет подобно изображению его объективом без призмы. Если бы длина спектра на всей пластинке была одна и та же, то поправки  $\Delta x'$  и  $\Delta y'$ , найденные для  $H_T$ , годились бы и для всего спектра, но так как спектры в разных частях пластинки имеют различную длину, то поправки от дисторсии призмы различны для лучей различных показателей преломления. Чтобы получить эти поправки для другого показателя преломления  $n$  при том же положении пластинки, т. е. когда она перпендикулярна к лучам  $H_T$ , прошедшим с наименьшим отклонением через призму, положим, что  $OL_0$  и  $OL'_0$  суть направления входящего и выходящего луча с показателем преломления  $n$  при наименьшем отклонении его призмой; пусть  $\bar{q}$  и  $\bar{q}_p$  суть величины, определяющие положение какого-либо другого луча с этим же показателем преломления по отношению к  $OL_0$  и  $OL'_0$ , совершенно сходно с тем, как  $q$  и  $q_p$  определяют положения лучей  $H_T$  по отношению к  $OL_0$  и  $OL'_0$ ; зависимость  $\bar{q}$  от  $\bar{q}_p$  выражается прежними формулами (1) и (2), в которых нужно лишь поставить  $n$  вместо  $n$ . Вообразим на обеих пластинках новые оси координат  $\bar{x}$ ,  $\bar{y}$  и  $\bar{x}'$ ,  $\bar{y}'$ , параллельные прежним, но начала которых находятся в точках пересечения осей  $y$  и  $y'$  с прямыми  $OL_0$  и  $OL'_0$ ; обозначим равные друг другу углы  $L_0OL_0$  и  $L'_0OL'_0$  через  $\varphi$  и условимся относительно знака  $\varphi$ , что  $\varphi \cong 0$ , если  $n \cong n$ . Заметим, что  $q - \varphi = \bar{q}$ , тогда

$$\left. \begin{aligned} \bar{x} &= f \sec (q - \varphi) \operatorname{tg} p, & \bar{y} &= f [\operatorname{tg} (q - \varphi) + \operatorname{tg} \varphi], \\ \bar{x}' &= f' \sec (q_p' + \varphi) \operatorname{tg} p, & \bar{y}' &= f' [\operatorname{tg} (q_p' + \varphi) - \operatorname{tg} \varphi] \end{aligned} \right\} \quad (3a)$$



$$\begin{aligned}
 \Delta y' &= -y' + \frac{f'}{f} y = f' [\operatorname{tg}(q - \varphi) - \operatorname{tg}(q_p' + \varphi) + 2 \operatorname{tg} \varphi] = \\
 &= f' \frac{\sin(q - q_p')}{\cos(q - \varphi) \cos(q_p' + \varphi)} - f' \frac{2 \operatorname{tg} \varphi \sin q \sin q_p'}{\cos(q - \varphi) \cos(q_p' + \varphi)}, \\
 \Delta x' &= -x' \frac{f'}{f} x = f' \operatorname{tg} \varphi [\sec(\bar{q} - \varphi) - \sec(\bar{q}_p' + \varphi)] = \\
 &= f' \frac{\sin(\bar{q} - \bar{q}_p')}{\cos(q - \varphi) \cos(q_p' + \varphi)} \cdot \frac{\sin \frac{1}{2}(q + q_p')}{\cos \frac{1}{2}(q - q_p')} \operatorname{tg} p - \\
 &- 4f' \sin \frac{1}{2} \varphi \operatorname{tg} p \frac{\sin \frac{1}{2}(q + q_p') \cos \frac{1}{2}(q_p' - q + \varphi)}{\cos(q - \varphi) \cos(q_p' + \varphi)}.
 \end{aligned} \tag{4a}$$

Эти формулы определяют поправки координат тех точек в спектре, которым соответствует показатель преломления  $n$  в системе координат  $x'$  и  $y'$ , а также и в первоначальной, основной системе координат с началом на оптической оси, потому что обе системы осей параллельны одна другой.

Для удобного применения этих формул выгодно было представить  $\Delta x$  и  $\Delta y$ , а равно и  $\Delta \bar{x}$  и  $\Delta \bar{y}$  в виде рядов, расположенных по степеням  $x$  и  $y$  или  $q$  и  $p$ . Попытка вывести эти ряды аналитически из формул 3, 4 и 3а, 4а представила значительные трудности, и я предпочел поэтому определить их эмпирически.

Исследование призмы на спектрометре показало, что преломляющий угол ее  $A = 45^\circ 0' 36''$ ; показатель преломления для линии  $D$  равен 1,5202; для линии  $F'$  равен 1,5267; определив, кроме того, из спектральной пластинки приближенно дисперсию призмы, и нашел следующие показатели преломления и  $\varphi$ :

	$n$	$\varphi$
$H_\eta$	1,5389	-0,198
$H_\zeta$	80	,174
$K$	73	,155
$H_\epsilon$	67	,138
$H_\delta$	47	-,084
$H_\gamma$	15	,000
$H_\beta$	,5267	+0,139

Затем я вычислил  $\operatorname{tg} q - \operatorname{tg} q_p'$  для значений  $n$ : 1,5202, 1,5264 и 1,5364, меняя  $q$  от 0 до  $\pm 5^\circ$  и  $p$  от 0 до  $4^\circ$ , и из полученных чисел нашел эмпирически следующую формулу:

$$\operatorname{tg} q - \operatorname{tg} q_p' = (n - 1) \left[ 57,70 p^2 - 0,509 p^3 + 0,028 p^4 + 49,24 p^2 - 0,436 p^3 + \right. \\
 \left. + 0,037 p^2 q^2 \right] \frac{1}{206265}, \tag{5}$$

где  $q^\circ$  и  $p^\circ$  означают числа градусов, содержащихся в углах  $q$  и  $p$ . Ошибка этой формулы в указанных пределах  $q$  и  $p$  не превосходит  $0,5$ . Умножив выражение (5)

на  $f'$ , получаем  $\Delta y$ , согласно с формулами (4). Вставив это выражение  $\Delta y$  в выражение  $\Delta x$  (формула 4), полагая  $\cos \frac{1}{2}(q - q_p) = 1$ ,  $\sin \frac{1}{2}(q + q_p) = \frac{q^2}{57,3}$ ;  $\operatorname{tg} q = \frac{p^2}{57,3}$ , что при малости  $\Delta x$  вызывает лишь очень малые ошибки, мы получаем:

$$\Delta x = \frac{f'}{206264,8} (n - 1) \left[ 0,0176 q^2 + 0,0150 p^2 \right] \overset{\circ}{q} \overset{\circ}{p},$$

члены же с высшими степенями  $q$  и  $p$  можно по их незначительности отбросить. Выражения для  $\Delta y$  и  $\Delta x$  сложнее, но их можно, с сохранением достаточной точности, значительно упростить на основании следующих соображений: первый член в выражении  $\Delta y$  можно представить так:

$$f' \frac{\sin(q - q_p)}{\cos(q - \varphi) \cos(q_p + \varphi)} = f' \frac{\sin(q - q_p)}{\cos q \cos q_p} \cdot \frac{\cos q \cdot \cos q_p}{\cos(q - \varphi) \cos(q_p + \varphi)};$$

но в рассматриваемом случае наибольшие значения  $q$ ,  $q_p$  и  $\varphi$  суть  $4^\circ$ ,  $3^\circ.85$ ,  $-0^\circ.2$ , поэтому наиболее отличающееся от единицы значение последнего множителя в этом выражении есть

$$\frac{\cos 4^\circ \cos 3^\circ.85}{\cos 4^\circ.2 \cos 3^\circ.65} = 1,000021,$$

и, следовательно, если принять этот множитель за единицу, то наибольшая ошибка от этого в величине  $\Delta y$  будет  $0^\circ.15 \times 0,000021$ , т. е. ничтожная доля секунды. По малости угла  $\varphi$  значительные упрощения допустимы без практического ущерба для точности и в других членах выражений  $\Delta y$  и  $\Delta x$ , и поэтому мы получаем из формулы (4а) следующие общие выражения, заменяя  $q$  через  $q + \varphi$ :

$$\left. \begin{aligned} \Delta y &= \frac{f'}{206264,8} (n - 1) \left\{ (q + \varphi)^2 [57,70 - 0,509(q + \varphi) + 0,028(q + \varphi)^2] + \right. \\ &\quad \left. + p^2 [49,24 - 0,436(q + \varphi) + 0,037(q + \varphi)^2] \right\} - \frac{f'}{206264,8} 2,19\varphi (q + \varphi)^2, \\ \Delta x &= \frac{f'}{206264,8} (n - 1) \left\{ 0,0176 (q + \varphi)^2 + 0,0150 p^2 \right\} (q + \varphi) p - \\ &\quad - \frac{f'}{206264,8} 2,19\varphi (q + \varphi) p. \end{aligned} \right\} (6)$$

Входящие сюда значения  $q$  и  $p$  в градусах и долях градуса нужно определить из измерений звездной пластинки,  $n$  и  $\varphi$  даны выше.

Кроме искажения, зависящего от призмы, звездное и спектральное изображения неба могут быть еще сходны вследствие неодинаковой дисторсии объективов и неодинакового наклона пластинок к оптическим осям; в нашем случае оба объектива одинакового типа, оба — апланаты, и поэтому большого различия в их дисторсии нельзя ожидать; пластинки были поставлены возможно более перпендикулярно к оптическим осям; поэтому этими ошибками я пренебрег. Кроме различия, зависящего от инструментов, между обеими фотографиями может быть еще разница, зависящая от параллакса метеора, так как оба объектива находятся

Таблица I  
Сектры звезд

№	B. U.	H	R	A	b+h	p	Ac	f	10	11	12	13	14		
														№	
I	55,689 (7,3)	δ	1,7630:	0,6635	-1,781	-1,089	0,6635	212	1,7602:	1,8980					
			γ	1,8771:	0,6634	-1,697	0,6634	228	1,8907:	1,8938					
			δ	1,2205	0,7071	-2,570	1,022	0,7072	438	1,2643	1,8731			-1	-12
II	54,586 (7,3)	γ	1,3342	0,7073	-2,486	-1,022	0,7073	408	1,3750	1,3740			+22	+17	
			δ	0,7850	0,8280	-3,081	-0,840	0,8288	604	0,8454					
			γ	0,8093	0,8285	-3,060	-0,840	87	595	0,8688	1,1261				
III	54,598 (6,0)	γ	0,8432	0,8286	-3,036	-0,840	88	581	0,9016	69					
			δ	0,9915	0,8292	-3,000	-0,840	94	568	0,9483	71				
			δ	0,9635	0,8288	-2,946	-0,840	89	545	1,0180	68				
IV	58,508 (7,5)	γ	1,0761	0,8280	-2,862	-0,840	80	510	1,1271	1,1265			+4	+4	
			δ	1,2006	0,8292	-2,723	-0,840	0,8291	456	1,3062	1,1249				
			γ	3,3903		+0,789	-0,773		60	3,4023	3,0276				
V	55,702 (7,7)	δ	3,4446	0,8782	+0,775	-0,773	0,8732	63	3,4509	97					
			δ	3,5123	0,8727	+0,829	-0,773	27	68	3,5191	79				
			γ	3,6200	0,8786	+0,913	-0,773	36	75	3,6275	3,6270			0	-31
VI	53,567 (6,8)	γ	3,7948:	0,8737	+1,052	-0,773	0,8737	89	3,8037:	3,0224:					
			δ	1,9650:	1,0578	-1,498	-0,495	1,0578	142	1,9792:	2,0880				
			γ	2,0783:	1,0576	-1,414	-0,495	1,0576	126	2,0859:	2,0870			+2	-6
VII	54,606 (7,3)	γ	0,2560	1,1638	-3,980	-0,332	1,1638	947	0,3307	0,4395					
			δ	0,3522	1,1640	-3,896	-0,332	40	867	0,4419	0,4428			-14	+1
			γ	0,5404:	1,1640	-3,757	-0,332	1,1640	818	0,6282:	0,4469:				
VIII	54,610 (7,5)	γ	1,1656	1,2871	-2,559	-0,144	1,2871	350	1,2046	4619					
			δ	1,1945	1,2866	-2,535	-0,144	886	381	1,2326	4579				
			ε	1,2456	1,2890	-2,409	-0,144	880	369	1,2525	4613				
IX	54,610 (7,5)	δ	1,3166	1,2891	-2,445	-0,144	891	350	1,3516	4604					
			γ	1,4278	1,2886	-2,361	-0,144	886	323	1,4601	1,4604			-5	-1
			δ	1,6142	1,2901	-2,222	-0,144	1,2904	280	1,6422	1,4609				
X	54,610 (7,5)	δ	1,2357	1,4853	-2,580	+0,150	1,4853	384	1,2744	1,8529					
			γ	1,3460	1,4850	-2,476	+0,150	1,4850	355	1,3815	1,3622			+6	+14



IX	57,651 (6,2)	γ	2,9807:	—	+0°,145	+2°,722	—	—	8	2,9605:	3,2478	+16	+3
X	50,567 (7,9)	ε	3,0669	1,6176	+0,205	+2,698	0	76	8	3,0677	2465		
		δ	3,1203	1,6176	+0,250	+2,580	0	76	10	3,1403	2491		
		γ	3,2488	1,6179	+0,343	+2,586	0	79	12	3,2500	3,2482		
		β	3,4276	1,6178	+0,482	+2,586	0	1,6178	18	3,4294	3,2481		
		α	4,120	1,8863	+1,871	+2,327	0	1,8863	1134	0,0887:	0,2055:		
XI	53,587 (7,8)	β	—	1,8577	—4,203	+2,264	—3	1,8574	1097	0,1600	88		
		α	0,0503	1,8575	—4,239	+2,264	—2	73	1042	0,2690	0,2678	—16	+14
XII	53,506 (7,7)	γ	0,1648	1,8572	—4,155	+2,264	—1	1,8571	1224	0,0529	0,2782		
		ζ	—	2,3025	—4,319	+1,984	—6	2,3019	1200	0,1005	93		
		ε	—	2,3021	—4,283	+1,964	—5	16	1163	0,1681	0,2769		
XIII	54,629 (8,0)	δ	0,0518	2,3021	—4,229	+1,964	—4	17	1108	0,2763	0,2777	—36	+1
		γ	0,1655	2,3016	—4,145	+1,964	—2	2,3014	642	0,9590	1,2103		
		ζ	0,8858	2,4373	—2,940	+1,964	—5	2,4368	632	0,9850:	103		
		ε	0,9218:	2,4378	—2,916	+1,586	—4	74	616	1,0303	091		
		δ	0,9987	2,4375	—2,890	+1,586	—3	72	594	1,1000	083		
XIV	53,606 (7,3)	γ	1,0406	2,4373	—2,826	+1,586	—2	71	560	1,2090	1,2089	—16	+11
		β	1,1530	2,4370	—2,742	+1,586	—1	69	508	1,3870:	1,3057:		
		ζ	1,3362:	2,4375	—2,603	+1,586	+2	2,4377	1025	0,4491	0,6744		
		ε	0,3406	2,6898	—3,718	+1,586	—7	2,6891	1004	0,4960	48		
		δ	0,3955	2,6895	—3,682	+1,390	—6	899	074	0,5660	46		
XV	56,767 (5,0)	γ	0,4686	2,6894	—3,628	+1,380	—4	860	927	0,6745	0,6747	—30	+8
		β	0,5818	2,6898	—3,544	+1,380	—2	896	855	0,8565	0,6752		
		ζ	0,7710	2,6894	—3,405	+1,380	+2	2,6906	357	2,0397	2,2388		
		ε	2,0040	2,8890	—1,339	+0,712	—2	2,8858	854	2,0592	2,2385		
		δ	2,0238	2,8857	—1,322	+0,712	—2	55	329	(2,2235)	2,2386	+1	+21
XVI	55,738 (6,3)	γ	2,1076	2,8862	—1,184	+0,712	0	2,8862	332	3,2407	3,3495		
		α	1,78	2,9201	—1,816	+0,756	—1	2,9260	334	3,3446	3,3483	+6	+18
XVII	57,606 (7,3)	γ	3,2075	3,0978	+0,409	+0,350	0	3,0978	389	3,5322:	3,3509:		
		β	3,3112	3,0976	+0,493	+0,350	0	76	1075	0,6793:	0,7881		
XVIII	53,616 (8,5)	α	3,4983:	3,0980	+0,632	+0,350	—1	3,0979	1030	0,7908:	0,7894	—68	—17
		β	0,5718:	3,1780	—3,465	+0,350	—6	3,1754	1247	0,4361:	0,5449:	—94	—45
XIX	53,616 (8,0)	γ	0,6878:	3,1752	—3,381	+0,350	—3	3,1749					
		δ	0,3114:	3,1935	—3,834	+0°,350	7	3,1028					

на некотором расстоянии друг от друга. При фотографировании метеора 1907 г. расстояние объективов было около 30 см; если принять, что расстояние метеора от инструмента было 60 км, то вследствие параллакса разница между положением следа метеора и его спектра по отношению к звездам составляет 1"; можно рассчитывать, что она еще меньше, так как средняя высота метеоров не менее 60 км, а зенитное расстояние метеора было около 45°; вследствие незначительности этой разницы ее можно не принимать во внимание.

#### Измерения фотографий и обработка измерений

Измерения были произведены на увеличенных позитивах фотографий; звездная фотография была увеличена в 1 $\frac{1}{2}$  раза, спектральная — в 3 раза, так, чтобы увеличения имели приблизительно одинаковый масштаб; увеличения были получены при помощи планара Цейсса. Спектральная пластинка была расположена в измерительном аппарате Траутона так, чтобы спектры были направлены вдоль шкалы В, и затем были получены отсчеты на шкалах А и В, соответствующие установкам на водородные линии в спектрах звезд, окружающих спектр метеора, и установкам на несколько точек в каждой линии спектра метеора. Полученные координаты приведены в табл. I и Ia в столбцах, озаглавленных А', В'. Столбец первый табл. I содержит текущий номер звезды, второй — ее номер и величину в В. D.; третий — название водородной линии. Значение других столбцов будет указано дальше.

Таблица Ia  
Спектр метеора

A,	1208	2,1428	2,1583	2,1737	2,1967	2,2227	2,2386	2,2716	2,3145
B				1,7300	1,7447				
		1,8285			1,8912	1,9302			
		1,8444		1,8808	1,9108	1,9483		2,0092	
		1,8585			1,9283	1,9642			
		1,8935							
		1,9136		1,9496	1,9782	2,0130		2,0730	2,1292
		1,9280		1,9654	1,9950	2,0305			
	1,9386	1,9665		2,0070	2,0354	2,0680			
	1,9605	1,9854		2,0258	2,0540	2,0905			
		2,0332		2,0742	2,1015	2,1366		2,1959	
		2,0725		2,1127	2,1415	2,1756			
		2,1167		2,1570	2,1824	2,2157		2,2790	
		2,1364		2,1660					
		2,1638		2,1982					
		2,1875		2,2252	2,2540	2,2882		2,3470	2,4055
		2,2010		2,2425	2,2683	2,3044			
		2,2233		2,2625	2,2916	2,3266			
		2,2575		2,2922					
		2,2900		2,3178	2,3512				
				2,3995	2,4146				
				2,4090					

Пластинка со звездами была расположена в измерительном приборе точно так же, как пластинка со спектрами, при помощи двух звезд X и XI, у которых  $A$  малы, а  $B$  значительно разнятся друг от друга, и затем получены отсчеты для каждой звезды в нескольких точках в следу метеора. Измерения содержатся в табл. II и III.

Призма была поставлена приблизительно так, чтобы по оптической оси объектива через центр пластинки шли лучи  $H_\gamma$  при наименьшем отклонении их призмой, и хотя особой тщательности при этом не соблюдалось, так как я тогда не предвидел важности этого обстоятельства, при обработке измерений я принял, что это выполнено точно; из положения центра пластинки по отношению к ближайшим изображениям  $H_\gamma$  в спектрах я наметил соответствующую ему точку на звездной пластинке (т. е. точку  $L_0$ ) и нашел, что она имеет координаты  $A_0 = 1,390$ ,  $B_0 = 2,900$ ; из сравнения координат звезд X и XI с координатами их, взятыми из A.G.C., я нашел, что  $1^\circ = 0,658$  дюйма; при помощи этих величин были вычислены  $q$  и  $p$  в градусах, приведенные в столбцах 4 и 5 табл. II; если бы оказалось впоследствии, что при сделанном допущении не достигается наилучшего согласия между исправленными от дисторсии призмы координатами  $B$  табл. I и координатами  $B$  табл. II, то нужно было бы найти также поправки  $\Delta q$  и  $\Delta p$ , которые делали бы это согласие наилучшим. Согласно со всем изложенным полученные  $q$  и  $p$  соответствуют лучам  $H_\gamma$ ; поэтому они поставлены в столбцах 6 и 7 табл. I рядом с измерениями  $H_\gamma$ ; затем к ним были приданы  $\varphi$ , приведенные на стр. 142, и полученные  $q$  даны в прочих строках столбца 6 табл. I.

Таблица II  
Звезды

№	$B$	$A$	$q$	$p$	$A_c$	$A_r$		$B_r$
I	1,7826	0,6735	$-1^\circ,697$	$-1^\circ,089$	0,6635	0,6645	-10	1,8987
II	1,2632	0,7171	$-2^\circ,486$	$-1^\circ,022$	0,7072	0,7084	-12	1,3762
III	1,0154	0,8366	$-2^\circ,862$	$-0^\circ,840$	0,8239	0,8286	+3	1,1269
IV	3,5006	0,8812	$+0^\circ,913$	$-0^\circ,773$	0,8733	0,8735	-2	3,6270
V	1,9700	1,0639	$-1^\circ,414$	$-0^\circ,495$	1,0577	1,0573	+4	2,0872
VI	0,3340	1,1708	$-3^\circ,896$	$-0^\circ,332$	1,1639	1,1648	-9	0,4414
VII	1,3464	1,2944	$-2^\circ,361$	$-0^\circ,144$	1,2887	1,2892	-5	1,4599
VIII	1,2698	1,4889	$-2^\circ,476$	$+0^\circ,150$	1,4851	1,4848	+3	1,3828
IX	3,1256	1,6200	$+0^\circ,343$	$+0^\circ,350$	1,6178	1,6167	+11	3,2498
X	4,1309	1,8871	$+1^\circ,871$	$+0^\circ,756$	1,8863	1,8854	+9	
XI	0,1599	1,8582	$-4^\circ,155$	$+0^\circ,712$	1,8573	1,8563	+10	0,2663
XII	0,1677	2,3006	$-4^\circ,145$	$+1^\circ,380$	2,3016	2,3014	+2	0,2741
XIII	1,0953	2,4353	$-2^\circ,742$	$+1^\circ,586$	2,4372	2,4369	+3	1,2073
XIV	0,5629	2,6861	$-3^\circ,544$	$+1^\circ,964$	2,6896	2,6892	+4	0,6717
XV	2,1206	2,8805	$-1^\circ,184$	$+2^\circ,264$	2,8858	2,8848	+10	2,2387
XVI	1,7044	2,9223	$-1^\circ,816$	$+2^\circ,327$	2,9260	2,9268	-8	
XVII	3,2242	3,0927	$+0^\circ,493$	$+2^\circ,586$	3,0978	3,0982	-4	3,3489
XVIII	0,6737	3,1693	$-3^\circ,381$	$+2^\circ,698$	3,1752	3,1753	-1	0,7831
XIX	0,4275	3,1867	$-3^\circ,750$	$+2^\circ,722$	3,1928	3,1928	0	0,5355



Таблица III  
След метеора

№	B	A	$A_r$	$B_r$		
I	2,1090	2,0224	2,1087	2,1399	2,1393	+ 6
II	2,1146	2,0294	,1143	,1470	,1465	+ 5
III	2,1207	2,0363	,1204	,1539	,1544	- 5
IV	2,1264	2,0438	,1262	,1615	,1618	- 3
V	2,1301	2,0484	,1299	,1661	,1666	- 5
VI	2,2292	2,1759	,2296	,2944	,2953	- 9
VII	2,2426	2,1942	,2431	,3128	,3126	+ 2
VIII	2,2479	2,2005	,2484	,3191	,3194	- 3
IX	2,2571	2,2122	,2576	,3309	,3313	- 4
X	2,2646	2,2215	,2652	,3402	,3411	- 9
XI	2,2726	2,2324	,2732	,3512	,3514	- 2
XII	2,2806	2,2428	,2813	,3617	,3619	- 2
XIII	2,2876	2,2530	,2883	,3719	,3709	+ 10
XIV	2,3005	2,2692	,3013	,3882	,3877	+ 5
XV	2,3105	2,2828	,3114	,4019	,4007	+ 12
XVI	2,3205	2,2947	,3214	,4139	,4136	+ 3
XVII	2,3365	2,3142	,3375	,4335	,4344	- 9
XVIII	2,3427	2,3241	,3438	,4434	,4425	+ 9

Сначала были вычислены поправки  $\Delta x' = \Delta A'$ ; так как они малы, то я принял, что  $f = f'$ , т. е.

$$\frac{f'}{206264,5} = \frac{0,658}{3600} = 0,000183 \text{ дюйма (0,000475 см)},$$

что для всех линий спектров  $n - i = 0,532$ , и вместо  $q + \varphi$  везде оставил лишь  $q$ ; таким образом из формулы (6) получается:

$$\Delta A' = \Delta x' = [0,0171 q^2 + 0,0146 p^2 - 4,00 \varphi] qp,$$

где коэффициенты выражены в десятичных долях дюйма.

Вычисленные по этой формуле  $\Delta A'$  даны в столбце 8, а исправленные  $A'$ ,  $A_c'$  — в столбце 9 табл. I. Для каждой звезды было образовано среднее, и эти средние помещены в столбце 6 табл. II. Затем нужно было определить соотношение между  $A$  и  $A_c'$ . Графическим путем я нашел, что величины

$$A_r = A \cdot 1,0060 - 0,0130$$

в пределах допустимых ошибок согласуются с  $A_c'$ ; столбец 7 табл. II содержит  $A_r$ , а столбец 8 — разности  $A_c' - A_r$  в единицах четвертого знака; среднее значение абсолютных величин этих разностей есть 0,00058; эти разности не обнаруживают определенного хода ни по отношению к  $A$ , ни по отношению к  $B$ , и это показывает, что обе пластинки были ориентированы одинаково и что отношение масштабов равно 1,0060; следовательно,

$$f' = 1,0060 f \text{ и } \frac{f'}{206264,8} = \frac{0,658 \cdot 1,0060}{3600} = 0,00018384 \text{ дюйма (0,000458 см)}.$$

Вставляя эту величину, выраженную в единицах четвертого знака, в выражение  $\Delta y' = \Delta B'$  (формула 6) и полагая в малых членах для всех водородных линий  $n - 1 = 0,532$ , получаем:

$$\Delta B' = 106,1 (\bar{n} - 1) (q + \varphi)^2 - 0,498 (q + \varphi)^3 + 0,0275 (q + \varphi)^4 + 90,5 (\bar{n} - 1) p^2 - 0,426 p^2 (q + \varphi) + 0,0362 p^2 (q + \varphi) - 4,0 \varphi (q + \varphi)^2.$$

Вычисленные по этой формуле поправки  $\Delta B'$  находятся в столбце 10 табл. I, а столбец 11 содержит исправленные  $B'$ ,  $B'_c$ .

Таблица III  
Дисперсия призмы

№	A	$H_0$	$H_1$	$H_2$	$H_3$	$H_4$	$H_5$	$H_6$	$H_7$	$H_8$
I	0,664							-0,1105	0,0000	
II	0,707							0,1107		
III	0,829	-0,2817	-0,2588	-0,2255	-0,1788			0,1091		+0,1791
IV	0,874			,2352	,1766			,1084		,1762
V	1,058							,1067		
VI	1,164							,1112		,1863
VII	1,289		,2555	,2275	,1766			,1085		,1821
VIII	1,485							,1074		
IX	1,618		,2595	,2261	,1823			,1097		,1794
XI	1,857				,1823			,1090		
XII	2,302			,2234	,1758			,1082		
XIII	2,437		,2560	,2240	,1787			,1090		,1780
XIV	2,690			,2254	,1785			,1045		,1820
XVII	3,098							,1039		,1876
XVIII	3,175							,1115		
		$\lambda^*$	-0,2573	-0,2253	-0,1788	-0,1088	0,0000			+0,1813
		Формула:	383,55	388,92	397,03	410,20	434,05	434,05	434,05	486,16
			383,72	388,92	396,95	410,18	434,04	434,04	434,04	486,18
			-0,17	0,00	+0,08	+0,02	+0,01	+0,01	+0,01	-0,02

\* Evershed. Mem. R. A. S. vol. LIV, App. V.

Из этих  $B'_c$  была определена дисперсия призмы; с этой целью для каждого спектра были найдены расстояния  $d$  каждой водородной линии от линии  $H_7$ ; эти расстояния даны в табл. III; из чисел каждого столбца было образовано среднее и из полученных чисел была найдена формула:

$$\lambda = 165,82 + \frac{298,80}{1,1140 - d}$$

дающая соотношение между  $\lambda$  и расстоянием  $d$  линии от  $H_7$ . При помощи средних значений  $d$  из координат  $B'_c$  были в каждом спектре получены координаты для линии  $H_7$ , помещенные в столбце 12 табл. I, и из них образованы средние, напечатанные жирным шрифтом. Эти средние послужили затем для окончательного установления соотношения между координатами  $B'$  и  $B$ .

Столбец 9 табл. II содержит приведенные координаты  $B$ , вычисленные по формуле:

$$B_r = B \cdot 1,0060 + 0,1054.$$

Если исправления координат  $B'$  и редукция координат  $B$  вполне точны, то разности между  $B_r$  и  $B'_c$  для линии  $H_7$  не должны обнаруживать хода ни относи-



тельно  $A$ , ни относительно  $B$ . Эти разности даны в столбце 13 табл. I. Они не настолько малы, чтобы ими можно было пренебречь, и показывают, что, вероятно, принятые значения  $q$  и  $p$  требуют поправок  $\Delta q$  и  $\Delta p$ . Из формулы для  $\Delta B'$  видно, что поправка  $B'$ , зависящая от изменения  $q$  и  $p$ , если ограничиться главными членами, имеет вид:

$$2 \cdot 106,1 (n-1) q \Delta q + 2 \cdot 90,5 (n-1) p \Delta p;$$

кроме того, числа столбца 13 могут иметь постоянный член  $\gamma$ , поэтому, полагая

$$2 \cdot 106,1 (n-1) \Delta q = \alpha, \quad 2 \cdot 90,5 (n-1) \Delta p = \beta,$$

мы получаем следующее выражение для дополнительной поправки координат  $B'$ :

$$q\alpha + p\beta + \gamma.$$

Приравнявая это выражение семнадцати числам столбца 13, мы получаем 17 уравнений, из которых по способу наименьших квадратов были получены следующие значения неизвестных:

$$\alpha = +8,46, \quad \beta = -11,68, \quad \gamma = +14,4.$$

$\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  выражены в единицах четвертого знака; следовательно,

$$\Delta q = +0^{\circ},075, \quad \Delta p = -0^{\circ},121.$$

Если придать к  $B_c$  еще и эту дополнительную поправку, то числа столбца 13 обращаются в числа, помещенные в столбце 14.

Итак, в результате предыдущего исследования мы приходим к заключению, что для того чтобы сделать координаты  $A'$ ,  $B'$  линии  $H_7$  равными координатам звезды  $A$ ,  $B$  и чтобы сделать все спектры одинаковыми по длине, нужно из этих координат получить  $A_c$ ,  $B_c$ ,  $A_r$ ,  $B_r$  на основании следующих формул:

$$\left. \begin{aligned} A_c &= A' + [0,0171 q^2 + 0,0146 p^2 - 4,00 \varphi] q p, \\ B_c &= B' + 106,1 (n-1) (q + \varphi)^2 - 0,498 (q + \varphi)^3 + 0,0275 (q + \varphi)^4 + \\ &\quad + 70,5 (n-1) p^2 - 0,426 p^2 (q + \varphi) + 0,0362 p^2 (q + \varphi)^2 \\ &\quad - 4,0 \varphi (q + \varphi)^2 \\ &\quad + 8,5 q - 11,7 p + 14. \end{aligned} \right\} (7)$$

Коэффициенты выражены в единицах четвертого десятичного знака

$$\left. \begin{aligned} A_r &= A \cdot 1,0060 - 0,0130, \\ B_r &= B \cdot 1,0060 + 0,1054. \end{aligned} \right\} (8)$$

Заметим, что в системе координат  $A_r$ ,  $B_r$  координаты точки пересечения оптической оси с пластинкой уже не 1,390 и 2,900, а

$$1,390 \cdot 1,0060 - 0,0130 = 1,3853$$

и

$$2,900 \cdot 1,0060 + 0,1054 = 3,0228.$$

Теперь мы можем перейти к метеору.

Из координат  $A$ ,  $B'$  табл. IIa были вычислены по формуле (8)  $A_r$  и  $B_r$ , которые даны в столбцах 4 и 5 табл. IIa. Графическим путем я нашел, что путь метеора на пластинке удовлетворительно представляется прямой линией; в самом деле, линейное относительно  $A_r$  выражение

$$A_r + (A_r - 2,0000) 0,2900 - 0,0011 = 1,2900 A_r - 0,5811$$



представляет координаты  $B_r$  достаточно точно; столбец 6 содержит значения этого выражения, а столбец 7 — отступления этих величин от  $B_r$ . Эти отклонения не превышают 0,0012, и среднее из абсолютных величин равно 0,00057. При помощи этого выражения были вычислены  $B_r$ , для  $A_r = 2,1208, \dots, 2,3145$ , т. е. для таких  $A_r$ , которые соответствуют  $A'$  в измерении спектра метеора (табл. Ia); полученные величины содержатся в первых двух строках табл. IV.

Таблица IV

I	$A_r$	2,1208	2,1428	2,1737	2,1967	2,2227	2,2716	2,3145
II	$B_r$	2,1547	2,1831	2,2230	2,2526	2,2861	2,3491	2,4046
III	$q$	-1,311	-1,268	-1,207	-1,162	-1,111	-1,017	-0,934
IV	$p$	+1,110	+1,143	+1,190	+1,224	+1,264	+1,338	+1,402
V	$BH_r$	2,1399	2,1685	2,2088	2,2386	2,2723	2,3355	2,3911

Для каждой из этих точек следа метеора были определены  $q^\circ$  и  $p^\circ$ , помещенные в 3-й и 4-й строках. Мы замечаем, что по малости  $q^\circ$  и  $p^\circ$  поправки  $A_c - A'$  не достигают 0,0002 и поэтому я ими пренебрег, вычислил по формуле (7) поправки  $B_c' - B'$  для линии  $H_\gamma$ , т. е. при  $\varphi^\circ = 0$ , и отнял эти поправки из координат  $B_r$  табл. IV. Таким образом были получены числа 5-й строки этой таблицы, которые суть не что иное, как координаты места линии  $H_\gamma$  в неисправленном спектре метеора. Вычитая их из чисел табл. Ia, мы получаем расстояние каждой измеренной линии спектра метеора от места линии  $H_\gamma$ . Эти расстояния даны в табл. V, расположенной одинаково с табл. Ia, но они еще должны быть исправлены, чтобы привести масштаб спектра к тому, который дан в табл. III.

Чтобы получить соответственные поправки, я вычислил для  $A = 2,1208$  и  $A = 2,3145$  и для  $\varphi = +0,139(H_\beta)$ ,  $-0,174(H_\gamma)$  и  $0,350$  поправки по формуле (7), получил разности этих от поправок для линии  $H_\gamma$ , нанес на бумаге точки, у которых ординатами были эти разности, а абсциссами — расстояния в дюймах указанных мест спектра от  $H_\gamma$ ; через каждую четверку точек была проведена соответствующая кривая, и из этих кривых я мог для каждого  $A$  табл. V и для каждой линии спектра метеора найти соответствующие поправки. Эти поправки также даются в табл. V. Принимая их во внимание и образуя среднее из чисел каждой строки, мы получаем числа столбца 9, табл. V, представляющие окончательно приведенные расстояния линий в спектре метеора от места линии  $H_\gamma$ .

Сравнивая между собою числа каждой строки табл. V, мы замечаем между ними довольно значительные расхождения; причина их лежит, во-первых, в характере фотографических изображений отдельных линий спектра, которые недостаточно резки и часто более или менее сливаются одна с другой, а некоторые очень слабы; с другой стороны, самый способ измерения взаимного расстояния линий не мог дать точных результатов, потому что приходилось устанавливать пересечение двух штрихов микроскопа<sup>1</sup> на косо идущую линию спектра. Предвидя небольшую точность таких установок, я, не снимая пластинки с аппарата, определил взаимное расстояние линий еще другим способом, без сомнения, более точным. Я повернул окуляр микрометра с сеткою так, чтобы один из штрихов

<sup>1</sup> Микроскоп имеет в фокусе окуляра стеклянную пластинку с выгравированною на ней сеткою штрихов.

Т а б л и ц а V

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
№	2,1908	2,1423	2,1737	2,1967	2,2227	2,2716	2,3145				
1			-0,4788+68	-0,4930+65	-0,3574+45	Конец спектра		-0,4797	-0,4530	-0,4493	-0,4446
2		-0,3400+48		-0,3574+45	-0,3421+43			-0,3420			
3		-0,3241+45	-0,3280+43	-0,3278+41	-0,3240+40	-0,3263+36		-0,3219	-0,3287	-0,3267	-0,3256
4		-0,3100+43		-0,3103-39	-0,3051+37			-0,3055			
5		-0,2750+37						-0,2713	-0,2741	-0,2724	-0,2698
6		-0,2549+35	-0,2592+33	-0,2504+32	-0,2503+30	-0,2635+27	-0,2619+25	-0,2530	-0,2589	-0,2577	-0,2551
7	-0,2013+27	-0,2405+32	-0,2434+31	-0,2436+30	-0,2418+28			-0,2393	-0,2852	-0,2340	-0,2316
8	-0,1794+25	-0,2020+26	-0,2018+25	-0,2032+24	-0,2043+23			-0,2000	-0,2023	-0,2019	-0,1997
9		-0,1831+24	-0,1830+23	-0,1846+22	-0,1818+21			-0,1801	-0,1827	-0,1831	-0,1807
10		-0,1353+18	-0,1346+17	-0,1371+16	-0,1357+15	-0,1396+14		-0,1348	-0,1334	-0,1320	-0,1311
11		-0,0960+12	-0,0961+12	-0,0971+11	-0,0967+11			-0,0953	-0,0950	-0,0941	-0,0934
12		-0,0518+7	-0,0518+6	-0,0562+6	-0,0506+6	-0,0565+5		-0,0540	-0,0522	-0,0499	-0,0503
13		-0,0319+5	-0,0423+5				м. б. неск.	-0,0369	-0,0315	-0,0296	-0,0302
14		-0,0047+1	-0,0106+1				сливш. лпл.	-0,0076	-0,0097	-0,0097	-0,0096
15		+0,0190-2	+0,0164-2	+0,0154-2	+0,0150-2	+0,0115-2	+0,0144-2	+0,0152	+0,0190	+0,0193	+0,0190
16		+0,0325-3	+0,0337-3	+0,0297-3	+0,3221-3			+0,0317	+0,0349	+0,0353	+0,0348
17		+0,0548-5	+0,0537-5	+0,0530-5	+0,0543-5			+0,0534	+0,0559	+0,0566	+0,0558
18		+0,0890-8	+0,0834-8					+0,0854	+0,0847	+0,0858	+0,0845
19		+0,1215-10	+0,1090-11	+0,1126-11				+0,1133	+0,1190	+0,1210	+0,1189
20			+0,1907-17	+0,1760-18				+0,1816	+0,1853	+0,1859	+0,1838
21			+0,2002-18					+0,1984			



стал параллельно со средним направлением линий спектра и затем, передвигая пластинку, устанавливал каждую линию так, чтобы штрих проходил вдоль линии как раз по середине ее. Было произведено два таких измерения, независимо одно от другого. Чтобы получить числа, сравнимые с числами столбца 8, я вычел 2,2302 из числа первого измерения и 2,2382 из чисел второго измерения и таким образом получил числа столбцов 10 и 11; наконец, придавая к ним поправки, соответствующие  $A = 2,1967$ , т. е. приблизительно середине спектра, и образуя средние из каждой пары чисел, мы получаем числа столбца 12, сравнимые с числами столбца 9. Это сравнение показывает, что разница между соответственными числами иногда довольно значительна, хотя у некоторых, более ярких и уединенно стоящих, линий она и невелика. Применяя к числам столбцов 9 и 12 найденную ранее формулу

$$\lambda = 165,82 + \frac{298,80}{1,1140 - d},$$

мы получаем длины волн, указанные в таб. VI. Первый столбец содержит номера линий, которые можно обнаружить в спектре метеора (№ 2, 3, 4 табл. V, означающие границы и середину широкой полосы, соединены в табл. VI под одним номером 2); столбцы 2 и 3 указывают длины волн, полученные соответственно из чисел столбцов 9 и 12 табл. V. Столбец 4 содержит оценку относительной яркости и краткую характеристику линий; пятый — отождествление линий с линиями химических элементов с указанием их длин волн; Fe обозначает спектр железа в дуге, как он дан Швасманом в его статье о метеоре (A. N., 5573 и Hamburg Mitteil., № 29). Определенных указаний на непрерывный спектр нет.

Т а б л и ц а VI

Конец спектра	Å 3533	Å				Fe
1		3575	1—2	Широк. полоса		3648(2)
2	3710 3739 3763	3737	4	Широкая Длин. лин. пол.	Ca 3706 Ca 3737	3720 3746 3767 } 8
3	3815	3817	< 1			Mg 3830, 33, 38
4	3841	3841	5	Длинная линия		3858 — } 6
5	3866	3879	1—2			3901
6	3932	3933	10			Ca 3934 Ca 3969
7	3967	3966	10			
8	4051	4058	2	Широк. м. б. неск. лин.		4034 } 8 4055 } 4072 } 4139 2
9	4129	4133	3	Слиты	Ca 4227	4232, 61, 83(3)
10	4216	4224	2			
11	4255	4270	2	Длинная линия		4294, 308, 326(2)
12	4322	4318	1			
13	4378	4387	3	Едва видны м. б. неск. линий	Ca 4426, 36, 56 Mg 4481	4376, 394, 415(5)
14	4419	4427	2			
15	4475	4482	5			
16	4563	4560	2			
17	4644	4661	1			
18	4863	4870	< 1			
Конец спектра	4922					

Гос. астрономический Институт  
им. П. К. Штернберга.



## ON THE SPECTRUM OF THE METEOR OF AUGUST 12, 1907

By S. Blažko

## Abstract

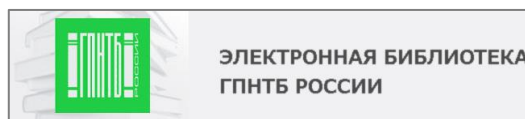
This is the third meteoric spectrum photographed at the Moscow Observatory. The report on the first two was given in the *Astrophysical Journal*, Vol. 26. Many other attempts to catch a meteoric spectrum were unsuccessful. The simple method of reducing both plates, resp. with the trail of the meteor and with its spectrum, which was successfully applied in the previous two cases, was inapplicable to the last one owing to the lack of stellar spectra with hydrogen lines in the neighbourhood of the meteoric spectrum. The reduction here therefore ought to be done by using stellar spectra not so near to that of the meteor. This could be done only by determining the distortion which is introduced into the spectral image of the sky by the prism. This distortion has to be eliminated from the measurements on the plate with spectra before we can compare them with the measurements on the plate with the trail of the meteor. In art. 2 accurate reduction formulae for this case are deduced which, however, could hardly have been applied in practice. Instead, approximate empirical formulae, in the form of series, were derived from numerical data and were then applied to the measurements of the spectra. In art. 3 the results of the measurements of both plates together with their reduction are given.

Table I contains the measurements of stellar spectra. Table Ia—the corresponding measurements of the spectrum of the meteor. Table II—positions of the stars. Table IIa—measurements of the trail. Table III—the results of the determination of the prism's dispersion. Table IV—the elements of reduction. Table V—the corrected co-ordinates of the bright lines in the spectrum of the meteor. Table VI—the wave lengths of the lines and bands in the spectrum of the meteor. In this table, columns 2 and 3 give the results of the two sets of measurements, column 4—their relative brightnesses, column 5—their description (1—wide band, 2—a wide band with long line at the middle, 4—a long line, 8—a wide band, perhaps several blended lines, 10 and 11 merged, 12—a long line, 13—a long line, 16, and 17—scarcely visible, perhaps several blends); column 6 gives the identification of the lines, column 7 gives the iron arc spectrum as given by Schwassmann (AN 5573 and Hamb. Mt. 29). As in the case of the two former spectra there is no trace of the continuous spectrum.

## СОДЕРЖАНИЕ

## CONTENTS

1. Обращение Всесоюзной академии наук ко всем ученым мира, ко всем работникам науки и техники . . . . .	121
The Appeal of the All-Union Academy of Science to all the scientists of the world and to all scientific and technical workers . . . . .	125
2. 15 лет Советской астрономии . . . . .	129
3. П. Пархоменко. О свойствах излучения в солнечной атмосфере . . . . .	135
P. Parhomenko. On the properties of radiation in the atmosphere of the sun . . . . .	139
4. Р. Пархоменко. К вопросу о цвете звезд . . . . .	140
R. Parhomenko. On the question of colors of stars . . . . .	145
5. С. Влажке. О спектре метеора 1907 г. августа 12. . . . .	146
S. Blažko. On the spectrum of the meteor of August 12, 1907 . . . . .	162
6. С. Орлов. Движение облачного образования в хвосте кометы Morehouse 1908 III . . . . .	163
S. Orlov. On the motion of the cloud in the tail of Morehouse's comet 1908 III . . . . .	165
7. С. К. Всежвятский. К вопросу об аномальных хвостах комет . . . . .	166
S. Vsežviatsky. On the nature of the anomalous tails of comets . . . . .	176
8. Т. В. Водопьянова. Определение типов хвостов кометы 1903 г. IV (Borrelly) . . . . .	177
T. Vodop'janova. A determination of the type of tails of the comet 1903 IV (Borrelly) . . . . .	179
9. К. Ф. Огородников. О динамике звездных движений в галактической системе на основе теории потоков . . . . .	180
Kuz'ill Ogorodnikov. A theory of streaming in the local system . . . . .	195
10. Д. И. Еропкии. О влиянии рефракции на яркость светя в условиях астрономических и актиметрических наблюдений . . . . .	196
D. Egor'kin. On the influence of refraction on the apparent brightness of celestial bodies . . . . .	199
11. Г. А. Страшны. Фотографическая кривая SU Draconis . . . . .	200
G. Strashny. The photographic curve of SU Draconis . . . . .	209
12. В. Окушев. Гармонический анализ кривых лучевых скоростей цефеид . . . . .	211
V. Okunev. The harmonic analysis of radial velocity curves of the cepheids . . . . .	246
13. М. Эйгенсон. Предварительные результаты статистического изучения 2800 солнечных протуберанцев I . . . . .	218
M. Eigen'zon. Preliminary results of a statistical study of 2800 solar prominences . . . . .	231
14. М. Эйгенсон. Об определении долгот объектов на небесных телах с законом вращения, аналогичным солнцу . . . . .	232
M. Eigen'zon. The determination of the longitudes of the stratospheric bodies with a rotation law identical to that of the sun . . . . .	232
15. Н. Н. Парийский и И. А. Казанский. Определение силы тяжести в 6 пунктах по разрезу П. К. Штернберга в области Московской гравитационной аномалии . . . . .	238
N. Paruy'sky and I. Kazan'sky. Gravity determinations along the Sternberg line in the region of Moscow anomaly . . . . .	269
16. И. И. Путилин. Исправление орбиты малой планеты 212 Medea . . . . .	269
I. Putilin. The improved orbit of the asteroid 212 Medea . . . . .	271
17. Отчеты обсерваторий и институтов . . . . .	272
Reports of the observatories and of the institutions . . . . .	272
19. Хроника . . . . .	303
Miscellaneous . . . . .	303



[http://irbis64plus.gpntb.ru/cgi-](http://irbis64plus.gpntb.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?S21COLORTERMS=0&LNG=&Z21ID=GUEST&I21DBN=ELGPNTB_FULLTEXT&P21DBN=ELGPNTB&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=briefHTML_ft&S21CNR=5&C21COM=S&S21ALL=<.>TXT=\Astronom\Resouce-10123_Version-10297_application-pdf_0.pdf<.>&USES21ALL=1&auto_open=1)

[bin/irbis64r\\_plus/cgiirbis\\_64\\_ft.exe?S21COLORTERMS=0&LNG=&Z21ID=GUEST&I21DBN=ELGPNTB\\_FULLTEXT&P21DBN=ELGPNTB&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=briefHTML\\_ft&S21CNR=5&C21COM=S&S21ALL=<.>TXT=\Astronom\Resouce-10123\\_Version-10297\\_application-pdf\\_0.pdf<.>&USES21ALL=1&auto\\_open=1](http://irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe?S21COLORTERMS=0&LNG=&Z21ID=GUEST&I21DBN=ELGPNTB_FULLTEXT&P21DBN=ELGPNTB&S21STN=1&S21REF=10&S21FMT=briefHTML_ft&S21CNR=5&C21COM=S&S21ALL=<.>TXT=\Astronom\Resouce-10123_Version-10297_application-pdf_0.pdf<.>&USES21ALL=1&auto_open=1)