

ON POLARIZATION OF THE TWILIGHT SKY

T. G. MEGRELIASHVILI

(Summary)

The electrophotometry of twilight sky in zenith was carried out at the Abastumani astrophysical observatory from 1946 to 1954. Partial treatment of the obtained material (1948, 1949, 1950, 1951) showed that there is minimum of polarization at the zenith distances 98, 99, 100 and this cannot be explained with the secondary scattering. This minimum may indicate the presence of dusty particles at the corresponding heights.

February, 1962.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мегрелишвили Т. Г., О границах применимости сумеречного метода исследования атмосферы. Изв. АН СССР, сер. геоф., 1958, № 8, 977.
2. Штауде Н. М., Фотометрические наблюдения сумерек как метод изучения верхней атмосферы. Тр. Комис. по изучению стратосферы при АН СССР, 1936, 1.
3. Хвостиков И. А., Севченко А. Н., Поляриметрический метод изучения структуры верхних слоев атмосферы. ДАН СССР, 1936, 4, № 8, 112.
4. Хвостиков И. А., Очерки по физике земной атмосферы. УФН, 1938, № 1—2, 19.
5. Розенберг Г. В., Рассеяние света в земной атмосфере. УФН, 1960, XXI, вып. 2, июнь, 174.
6. Дивари Н. Б., О поляризации света сумеречного неба, 1957, ДАН СССР, 1957, 112, № 2, 217; О поляризационных свойствах света сумеречного неба. Изв. Астроф. Инстит. АН Казах. ССР, 1957, 5, вып. 7, 89.
7. Dave J. V. and Ramanathan K. R., On the intensity and polarisation of the light from the sky during twilight. Proc. Indian Acad. Sci., 1956, A 43, № 2, 67—78.
8. Стамов Д. Г., Поляризация неба и мутность атмосферы. Автореф. дисс. канд. физ.-мат. и., 1953, Морской гидрофиз. ин-т АН СССР.
9. Стамов Д. Г., Исследование поляризации небесного света в зените при малых высотах Солнца как метод зондирования земной атмосферы. Изв. АН СССР, 1936, № 4, 145.
10. Линк Ф., Атмосферная пыль в земной атмосфере. Бюлл. астрон. инстит-ов Чехословакии, 1953, № 6, 158.
11. Швестка Зд., Проблема слоя метеорной пыли в земной атмосфере. Бюлл. астрон. ин-тов Чехословакии, 1954, № 5, 92.
12. Vasouleurs G., Observations des discontinuités crepusculaires, C. R. Acad. Sci., 1951, 232, № 4, 342.
13. Bigg E. K., Detection of atmospheric dust and temperature inversions by twilight scattering. Nature, 1956, № 4498, 77.
14. Дивари Н. Б., Об изменении цвета сумеречного неба. ДАН СССР, 1958, 122, № 5, 795.
15. Hulburt O. E., Explanation of the brightness and color of the Sky, particularly the twilight. J. Opt. Soc. Am., 1953, 43, № 2, 113.

СПЕКТРАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГИДРОКСИЛЬНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В СВЕТЕ СУМЕРЕЧНОГО НЕБА

Т. Г. МЕГРЕЛИШВИЛИ, Т. И. ТОРОШЕЛИДЗЕ

Спектральные исследования света сумеречного неба в Абастуманской обсерватории были начаты в конце 1957 года [1] со спектрографом СП-48 в направлении на север при зенитном расстоянии 67°.

Цель настоящей статьи сообщить фактический материал, касающийся наблюдений гидроксильного излучения в сумерках летом 1960 года.

В работах Митры [2], Эльви и Фарнсфорт [3], Чемберлейна [4], Робле [5] встречаются указания на существование в спектрах сумерек отдельных линий гидроксильных полос. Поэтому нам представилось целесообразным исследовать этот вопрос и на нашем большом материале, тем более, что отдельные линии гидроксильных полос, появляющиеся на наших спектрограммах, не были замечены раньше в спектрах сумеречного света.

Полученные нами результаты основаны на обработке около 200 спектрограмм. На спектрах сумеречного неба нами были замечены отдельные линии гидроксильных полос (6,1) и (9,3). Применение более чувствительной фотопленки позволило получить большинство линий указанных полос (таблица 1) в период максимума гидроксильного свечения (ноябрь, декабрь, январь).

Эти полосы получают в спектре сумеречного неба главным образом при угле погружения Солнца 8,8°—16°, а также, часто, отдельные линии этих полос получают при угле погружения Солнца 7°—9°. На рис. 1 дается спектр сумеречного неба для углов солнечного погружения 9°—16° и соответствующая микроспектрограмма с отдельными линиями полос (6,1) и (9,3).

Для получения сезонного хода интенсивности гидроксильных полос в спектре сумерек использовалась линия $\lambda 6330 \text{ \AA}$ Р₃ полосы (9,3), которая на спектрограммах почти всегда получается при угле погружения Солнца 9°—16°. Сезонный ход интенсивности указанной линии за период с июля 1960 по июль 1961 гг. дан на рис. 2. Наблюдается сезонный ход с максимумом в ноябре-январе и небольшим вторичным максимумом в июне-июле.

В период максимального свечения гидроксильного излучения, когда на сумеречных спектрах появилось большинство линий указанных полос, имелась возможность определить отношение полных интенсивностей этих двух полос (9,3) и (6,1), за период ноябрь-январь. Величина этого отношения меняется от 0,51 до 1,00, при среднем значении 0,77.

Выполнена приблизительная оценка интенсивности этих полос в рэляях путем сравнения с интенсивностью излучения ночного неба. Зная

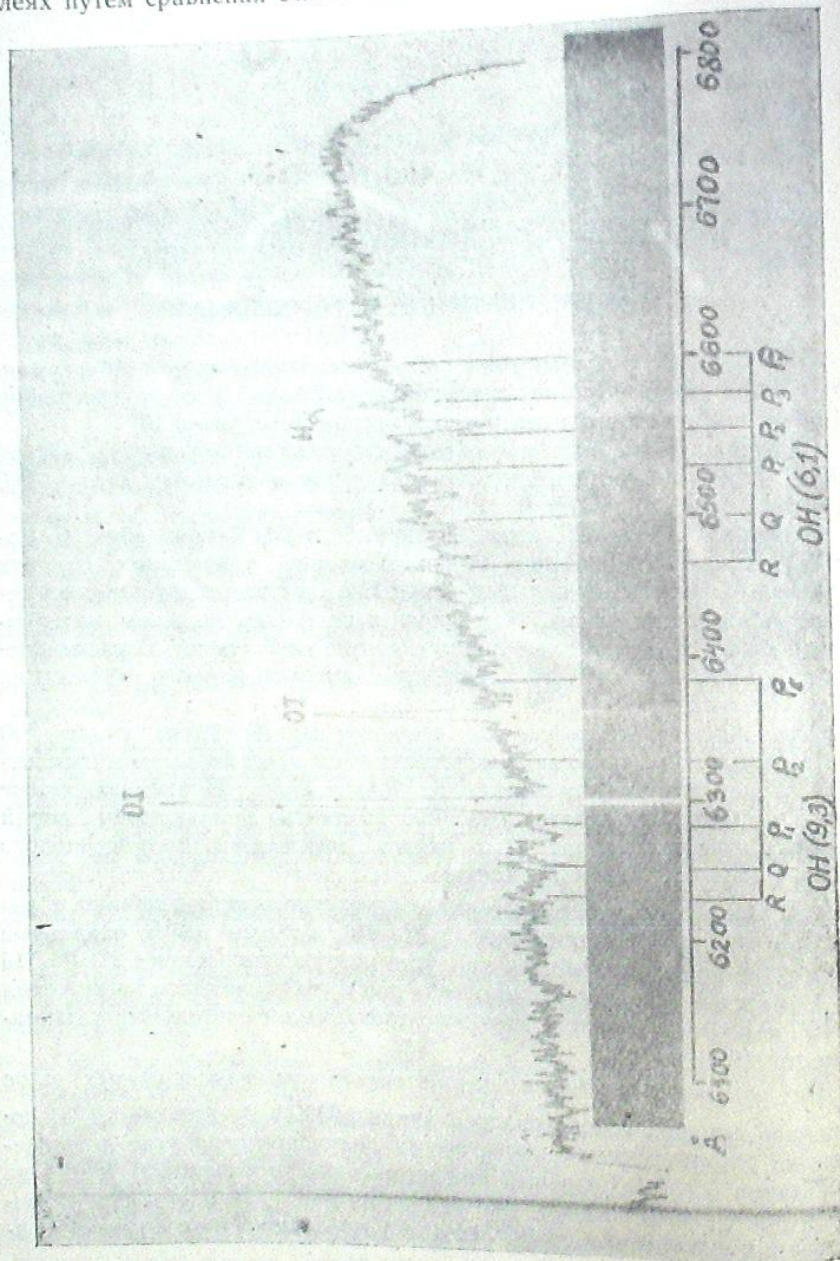


Рис. 1

в относительных единицах, во сколько раз меняется интенсивность красной линии $\lambda 6300(01)$ (в определенные моменты) при переходе от ночи к сумеркам, а также какую долю составляет интенсивность гидроксильной полосы по отношению к интенсивности красной линии (ин-

Таблица 1

№	Измеренное знач. длины волны в Å	Полоса	Ветвь	Истинное знач. длины волны в Å
1	5869	8.2	R	5868
2	6237	9.3	R	6237
3	6260	9.3	Q	6259
4	6286,5	9.3	P ₁	6288
5	6328	9.3	P ₃	6330
6	6348	9.3	P ₄	6348
7	6375,7	9.3	P ₅	6379
8	6386	9.3	P ₅	6385
9	6467	6.1	R	6465
10	6499	6.1	Q	6498
11	6522	6.1	P ₁	6522
12	6538	6.1	P ₁	6532
13	6543	6.1	P ₂	6543
14	6553	6.1	P ₂	6553
15	6580	6.1	P ₃	6578
16	6603	6.1	P ₄	6505

тенсивность красной линии в свечении ночного неба определялась в рэляях), без труда можно определить в рэляях интенсивность указанных полос. Оказалось, что за период с 21.XI по 8.XII интенсивность полосы (9.3) в среднем менялась от 79 до 200 рэлеев, а полосы (6.1) от 90 до 300 рэлеев.

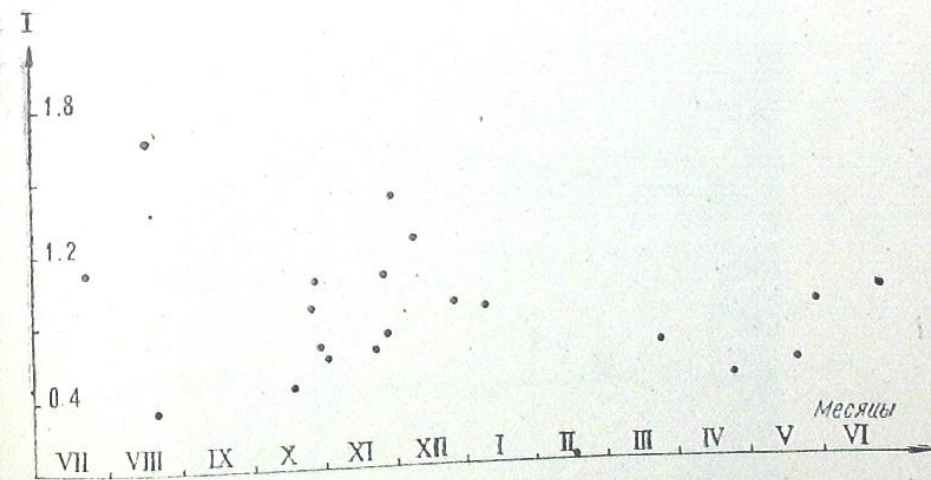


Рис. 2

С июля 1961 года спектры сумеречного неба фотографировались одновременно на двух спектрографах. При этом на одном из них исследуемая спектральная область была незначительно смещена в сторону больших длин волн. На спектрах от 15.VII были получены R и Q ветви гидроксильной полосы (7.2) (рис. 3). Оценка интенсивностей этих линий в рэляях показала, что она меняется приблизительно от 50 до 200 рэлеев.

Большое количество сумеречных спектрограмм с имеющимися на них гидроксильными эмиссиями, позволило нам выделить из них не-

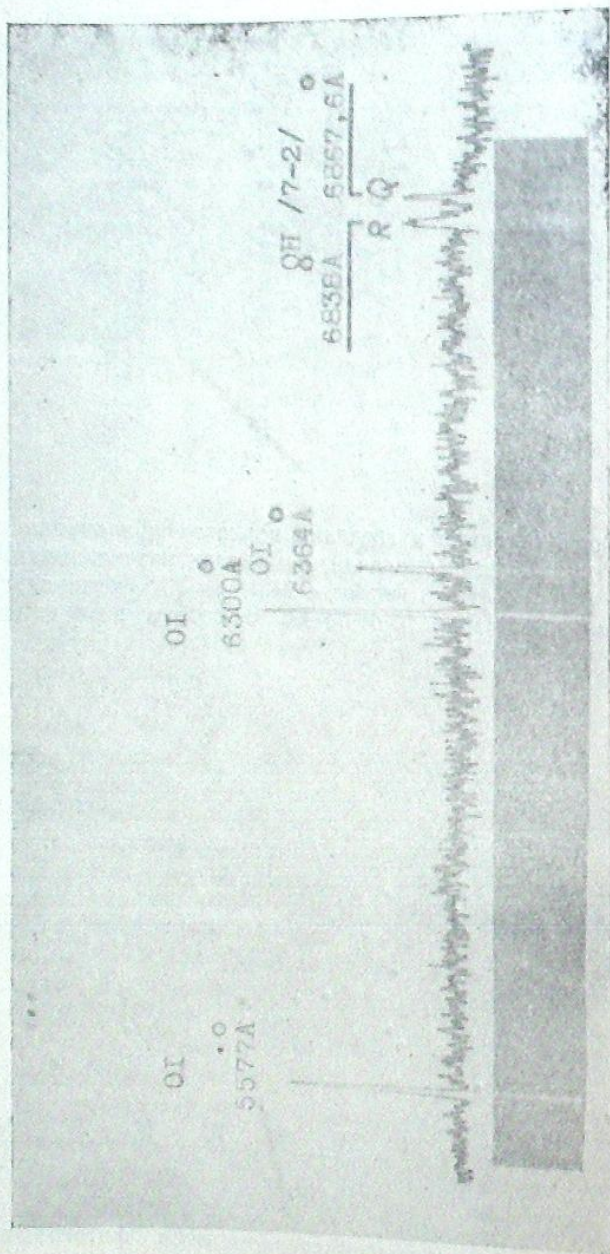


Рис. 3

сколько спектрограмм, на которых обнаруживается хорошо разрешенная R ветвь полосы (6.1), и определить по распределению интенсивности в этой ветви вращательную температуру OH . Здесь же отметим, что это — предварительные результаты, которые требуют дальнейших уточнений и большего наблюдательного материала.

Мы исходили из хорошо известного метода определения вращательной температуры по полосам OH свечения ночного неба [6], [7].

Ниже приводится таблица, в которой приведены результаты определения температуры для шести сумеречных наблюдений.

Таблица 2

1	2	3	4
21. IX. 60. Утро	99°—109°	450	449
24. IX. 60. Веч.	98—107	360	381
25. IX. 60. Утро	99—109	380	420
25. IX. 60. Веч.	98—107	350	370
8. XII. 60. Веч.	98—108	400	365
11. I. 61. Веч.	98—107	375	370

Обозначения столбцов таблицы 2 следующие: в первом столбце даны даты наблюдения, во втором — зенитные расстояния Солнца, в третьем — значения температур, полученные из наклона прямой $y = \text{tg}\varphi \cdot x + \text{const.}$, в четвертом столбце даны значения температур, полученные из наклона прямой, проведенной для каждой пары точек.

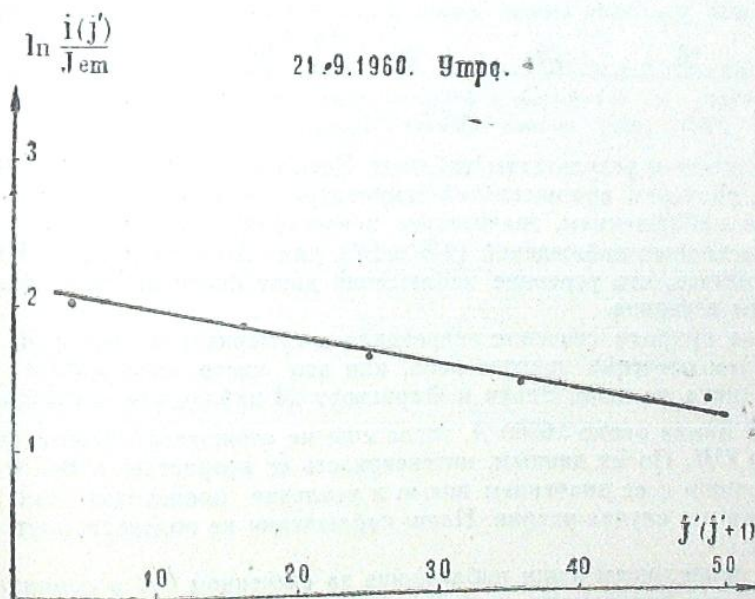


Рис. 4

Фотометрическая обработка спектрограмм проводилась на микрофотометре МФ-4 обычным методом фотографической фотометрии. Следует отметить, что наличие большого фона затрудняет обработку микрофотограмм и вносит значительный разброс точек, по которым строится прямая зависимости $y = \ln \frac{i(j')}{J_{em}}$, $x = j'(j'+1)$. Для иллюстрации приводим графики этой зависимости по наблюдениям 21.IX.1960 г. (наибольшая точность в определении T (рис. 4), когда точки хорошо

ложатся на прямую, и 25.IX.1960 г. (наименьшая точность), когда имеется разброс точек (рис. 5).

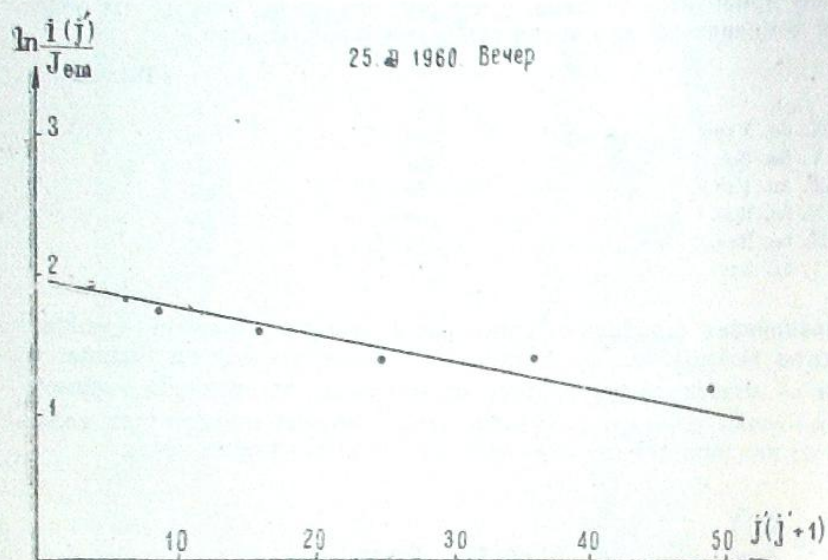


Рис. 5

Обратимся к результатам таблицы. Хотя ошибка в определении T большая, значения вращательной температуры T , определенной по сумеречным наблюдениям, значительно превосходят значения T , определенной из ночных наблюдений ($246^\circ \pm 16^\circ$) для Абастумани [8]. Интересно отметить, что утренние наблюдения дают более высокие значения T , чем вечерние.

Какова природа свечения гидроксила в сумерках: является ли она наложением свечения ночного неба, или это чисто сумеречный эффект, — пока не ясно. Эльви и Фарнсворт [3] наблюдали усиление в сумерках линии около 6366 \AA , тогда еще не отождествленной с полосой (9,3) OH . По их данным, интенсивность ее возрастает в 8—10 раз по сравнению с ее значением ночью и усиление происходит так же резко, как и в случае натрия. Наши наблюдения не подтверждают этого факта.

Мы продолжаем наши наблюдения за свечением OH в сумерках и надеемся что они помогут выяснить природу этого явления.

Февраль, 1962.

SPECTRAL INVESTIGATION OF OH EMISSION IN THE TWILIGHT SKY

T. G. MEGRELISHVILI, T. I. TOROSHELIDZE

(Summary)

The spectral investigations of twilight sky have been carried out at the Abastumani astrophysical observatory from 1957. Bands OH systematically appeared in twilight spectra. Partial photometric treatment of the

obtained material shows the changes of intensity of OH bands dependent on the zenith distances, seasonal variations and also the well known method of temperature determination is used in order to define rotation temperature by means of OH bands during twilight.

February, 1962.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мегрелишвили Т. Г., Хвостиков И. А., Новые полосы в спектре сумеречного неба, АЦ, 1958, 197.
2. Митра С. К., Верхняя атмосфера, изд. ИЛ, 1955, 493.
3. Elvey C. T., Farnsworth A. N., Spectrophotometric observations of the light of the night Sky. *Aph. J.* 1947, 96, 451.
4. Chamberlain J. W., *Ann. Geophys.*, 1958, 14, 2, 198.
5. Robley R., L'emission crepusculaire et nocturne des raies $6300-6364 \text{ \AA}$ de, OH dans la haute atmosphere. *Ann. geoph.* 1960, 16, №3. 335.
6. Прокудина В. С., Определение вращательной температуры гидроксила в верхней атмосфере. *Изв. АН СССР*, 1959 г. серия геоф., № 4, 629.
7. Федорова И. Н., Гидроксильное излучение верхней атмосферы. *Изв. АН СССР*, 1959, серия геофиз., № 6, 836.
8. Фишкова Л. М., Маркова Г. В., Эмиссия OH по наблюдениям в Абастумани. Сборник: Спектральные, электрофотометрические и радиолокационные исследования полярных сияний и свечения ночного неба, 1961, № 6, серия МГГ, 17.