

PHOTOGRAPHIC OBSERVATIONS OF THE COMET MRKOS (1957d)

G. N. SALUKVADZE and V. P. DZHAPIASHVILI

(Summary)

The distribution of photographic brightness in the comet's tail and head is investigated.

Considering the photographs of the comet and the isophotes, drawn according to them, one can notice marked differences in dusty and gaseous tails of the comet.

In particular, appearance, shifts and disappearance of the gaseous streams and cloudy formations are fixed. Some kind of asymmetry characterises the comet's head; it is more elongated in North-East direction.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Салуквадзе Г. Н. Наблюдения комет Арена-Ролана (1956 h) и Мркоса (1957 d) на Абастуманской астрофизической обсерватории. Астрон. Цирк. АН СССР, 1958, № 190, 6—8.
2. Страйжис В. Комета Мркоса 1957 d, Астрон. Цирк. АН СССР, 1957, № 185, 5—6.
3. Тейфель В. Г. и Тейфель Я. А. Наблюдения кометы 1957 d Мркоса в г. Щербакове. Астрон. Цирк. АН СССР, 1957, № 186, 8—9.
4. Baldet F. Le spectre des queues de la comète Mrkos (1957d). Comptes Rendus Acad. sci. 1957, 245 N 10, 923—924.
5. Bigau Joseph-Henri, Nguyen-Hax Doan, Dufay Maurice, Sur la structure de la comète Mrkos (1957d). Comptes Rendus Acad. Sci. 1957, 245 N 10, 921—923.
6. Бесхевятский С. К. О природе «синхронных» образований в хвостах комет. Астрон. Журн, 1959, 34, 3, 503—511.

К ВОПРОСУ О ВАРИАЦИЯХ СВЕЧЕНИЯ НАТРИЯ В СУМЕРКАХ

Т. Г. МЕГРЕЛИШВИЛИ и Т. И. ТОРОШЕЛИДZE

Введение

Исследованию атмосферного натрия посвящено много работ, по проблема требует дальнейшего изучения, поскольку еще не решены важные вопросы, связанные с ней. Остается неясным происхождение натрия в атмосфере Земли, не существует теории, объясняющей сезонный ход натрия, если не считать высказываний отдельных авторов по этому вопросу. Открытым остается вопрос о суточных вариациях интенсивности натрия (подразумевается наблюдаемое различие между утренними и вечерними интенсивностями свечения натрия). Не ясны также еще причины отдельных вспышек натрия, имеющих место от дня ко дню. По-видимому, главной причиной недостаточности изучения этого вопроса является, с одной стороны, отсутствие сотрудничества между обсерваториями и институтами различных стран мира, занимающимися изучением натрия и расположенными на разных широтах и долготах, и, с другой стороны, — отсутствие систематического наблюдательного материала за длительный период. Вызывает сожаление тот факт, что даже в период Международного Геофизического года этому вопросу не было уделено должного внимания.

Первые исследования атмосферного натрия связаны с именами Вукса и Черняева [1], Бериара [2], Кабана, Дюфей и Гози [3], Чепмена [4]. Далее последовали исследования Брикара и Каствлера [5], Карио и Стила [6], Бламона и Каствлера [7], Хантена и Шеферда [8], Донаю и Ресника [9], Хантена [10], Бранта [11], Бламона, Донаю и Стулла [12], Донаю и Хантена [13], Чемберлена, Хантена и Мака [14], О'Брайена [15], Джанга, Олденберга и Вассона [16] и др.

После открытия свечения натрия в сумерках были высказаны гипотезы относительно происхождения натрия в земной атмосфере. Гипотезы резко разделяются на две группы. Одни исследователи считают, что натрий попадает в атмосферу Земли из межпланетного пространства, другие допускают его земное происхождение. Вопрос все еще остается открытым. Что касается механизма возбуждения натрия в атмосфере Земли, окончательно считается установленным резонансное возбуждение натрия солнечными лучами.

В работе Джанга, Олденберга и Вассона [16] рассматриваются всевозможные причины попадания натрия в атмосферу Земли и авторы приходят к следующему заключению. Перенос солей натрия с поверхностей морей и океанов не может обеспечить наблюдаемую яркость. Достаточное количество натрия можно получить из метеорных потоков, если допустить, что продолжительность времени жизни атомов натрия в атмосфере Земли на соответствующих высотах равна десяти годам. В этом случае можно будет получить интенсивность, в 300 раз превышающую наблюдаемую. С другой стороны, как указывают Литл и Хантен [17], знание сезонного хода в южном полушарии значительно расширит

представления о происхождении натрия. Подобные наблюдения, но в очень незначительном количестве, имеются. О'Брайен [15] провел несколько наблюдений в Мельбурне и получил результат, указывающий на то, что яркость натрия зимой в два раза больше, чем летом. Мэйо и Робле [18], исследуя свечение сумерек на Земле Адели, обнаружили относительно постоянную интенсивность за период с апреля по сентябрь. В Новой Зеландии Тинсли и Джонс [19] получили сезонные вариации атомарного натрия, аналогичные сезонным вариациям, полученным на наблюдательных станциях северного полушария — максимум зимой и минимум летом. Если было бы получено одновременное изменение интенсивности натрия в обоих полушариях, то тогда это однозначно указало бы на внесезонное происхождение натрия. Сезонные вариации свечения можно было объяснить изменением концентрации межпланетного натрия, слой которого пересекается Землей, при ее движении по орбите. Но, полученные результаты отвергают эту гипотезу. Земное происхождение кажется более правдоподобным, хотя не следует исключать метеорного происхождения, при условии, что имеется достаточный запас натрия в атмосфере Земли, необходимый для сглаживания коротких вариаций интенсивностей, получаемых непосредственно после сгорания метеорной массы в земной атмосфере. Таким образом, вопрос о происхождении натрия в земной атмосфере все еще требует дальнейшего изучения. Мы не претендуем на разрешение этих вопросов, но некоторые особенности, обнаруженные нашими наблюдениями, быть может, будут в дальнейшем способствовать их решению.

Сезонные вариации интенсивности свечения сумеречного натрия в вертикале Солнца

Приводимые в статье результаты, касающиеся исследования атмосферного натрия в сумерках основаны на спектрографических наблюдениях сумерек за 1961, 1962, 1963 гг. в Абастуманской астрофизической обсерватории (гора Канобили, $\varphi=41^{\circ}45'N$, $l=2^{\circ}51'E$, высота над уровнем моря 1700 м), полученных со спектрографами СП-48. Спектрографические наблюдения проводились одновременно в трех направлениях: 1) в солнечном вертикале ($h=20^{\circ}-25^{\circ}$); 2) в направлении на север ($h=23^{\circ}$); 3) в зените. В данной статье рассматриваются результаты, полученные для двух первых направлений (о результатах зенитных наблюдений будет сообщено позже).

Спектрофотометрическая обработка полученного материала проводилась по общепринятому методу спектрофотометрии. Употребляемые нами максимальные значения интенсивностей натрия рассматривались как относительно фона, так и с учетом фона. Вопрос о поведении фона в сумерках на разных высотах при разных длинах волны будет рассмотрен в следующей статье.

Абсолютная калибровка проводилась с помощью ночных наблюдений по методу, описанному в инструкции Роча [20].

Охваченный нами наблюдательный период за 1961, 1962, 1963 гг. разрешил выявить вполне определенный сезонный ход для двух вышеуказанных направлений и сопоставить их с сезонными вариациями, полученными в других наблюдательных пунктах.

Сезонные вариации изучались многими авторами [5, 10, 21, 22, 23], в работах, включающих спектрографические, электрофотометрические и другие наблюдения атомарного натрия.

Наблюдаемые сезонные вариации на разных наблюдательных пунктах в течение года имеют разный ход, по-видимому, как-то связан-

ный с широтой места наблюдения, а также дополнительно имеют место сильные флуктуации ото дня ко дню, характерные для отдельных наблюдательных пунктов. Для сопоставления наших данных с данными других станций, мы сочли целесообразным использовать наблюдения следующих станций: Франция, Горный Прованс ($\varphi=43^{\circ}56'N$, $l=5^{\circ}43'E$), совпадающий по широте с нашим пунктом наблюдения, Таман-рассет ($\varphi=22^{\circ}48'N$, $l=5^{\circ}32'E$), отличающийся от Горного Прованса только широтой, и Сескатун ($\varphi=52^{\circ}N$, $l=107^{\circ}W$).

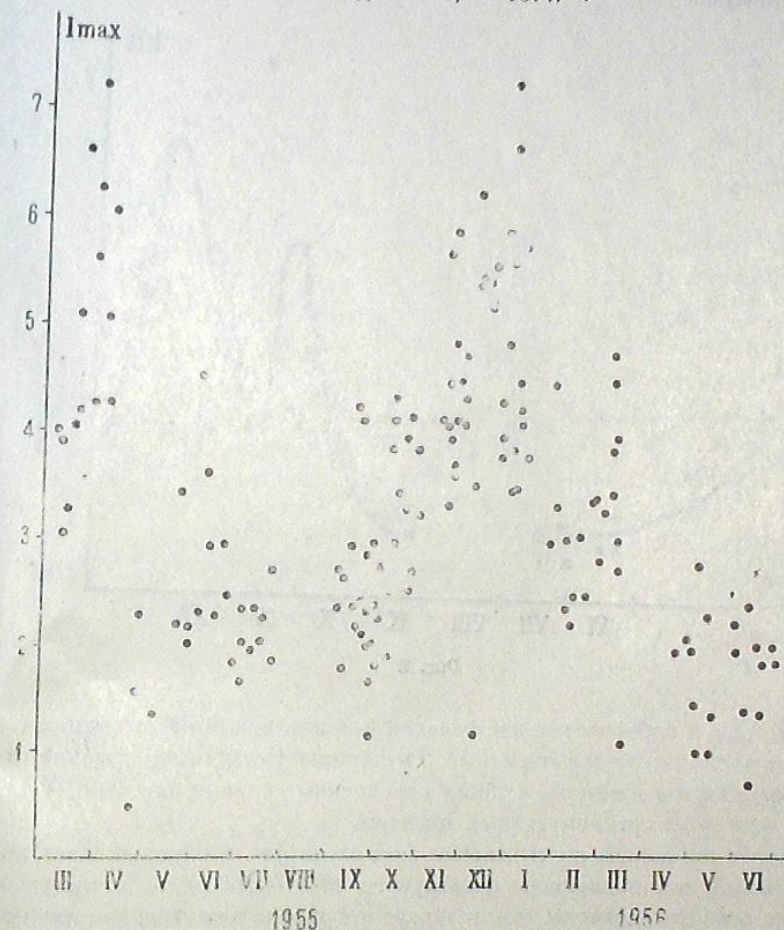


Рис. 1

Е Горном Провансе наблюдается двойной максимум зимой с минимумом в декабре и вторичным максимумом в марте (рис. 1, 2).

На станции Таманрассет сезонный ход не наблюдается. В Сескатуне наблюдается максимум в феврале и минимум в июле. Указанные сезонные изменения позволили Донуэ и Бламоню [22] высказать предположение о наличии зоны богатой облаками натрия, которая начинает двигаться летом от $\varphi=30^{\circ}N$, к $\varphi=50^{\circ}N$, а начиная с весны — обратно. Наличием этой зоны объясняют наблюдаемые сезонные изменения на указанных трех станциях, и поэтому представляет интерес рассмотреть наши сезонные вариации, т. к. мы, согласно данной гипотезе, должны

испытывать влияние этого пояса. На рис. 3 и 6 дается сезонный ход максимальной интенсивности натрия для отдельных наблюдений за период 1961, 1962, 1963 гг. в вертикале Солнца для наших наблюдений. Кружками обозначены утренние наблюдения, а точками вечерние. Наблюдается ярко выраженный максимум зимой и минимум летом, в июле. В среднем, зимний максимум в 7—8 раз превосходит интенсивность летнего минимума.

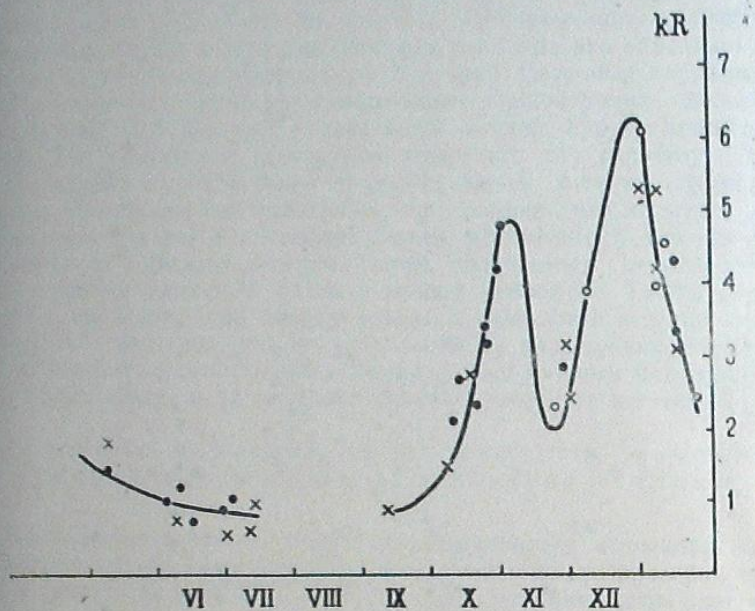


Рис. 2

На рис. 4 собраны все наблюдения для наглядной иллюстрации сезонных вариаций за все годы. Рис. 5 изображает сезонные вариации отдельно для утра и вечера, а также осредненные кривые для утра и вечера, исходя из среднемесячных значений.

Более подробное рассмотрение кривых на рис. 6 обнаруживает наблюдаемый зимой двойной максимум за 1961—1962 гг., с минимумом в конце декабря и максимумом в январе и в апреле для утренних наблюдений. Кривые вечерних сумерек обнаруживают максимум в январе, в начале февраля и в конце сентября. В 1962—1963 гг. наблюдается вновь раздвоенный максимум в ноябре и в феврале, с минимумом в декабре (далее в 1963 году о вечерних наблюдениях судить трудно из-за малого числа наблюдений), затем для утренних сумерек максимум в апреле и небольшой максимум в июле. Для вечерних наблюдений в конце сентября вновь наблюдается небольшой максимум.

На рис. 5 все эти максимумы палицо, если рассматривать отдельно утренние и вечерние наблюдения, иначе некоторые максимумы сглаживаются, как это хорошо видно из того же рисунка по усредненной кривой, обозначенной крестиками (средняя кривая для утра и вечера).

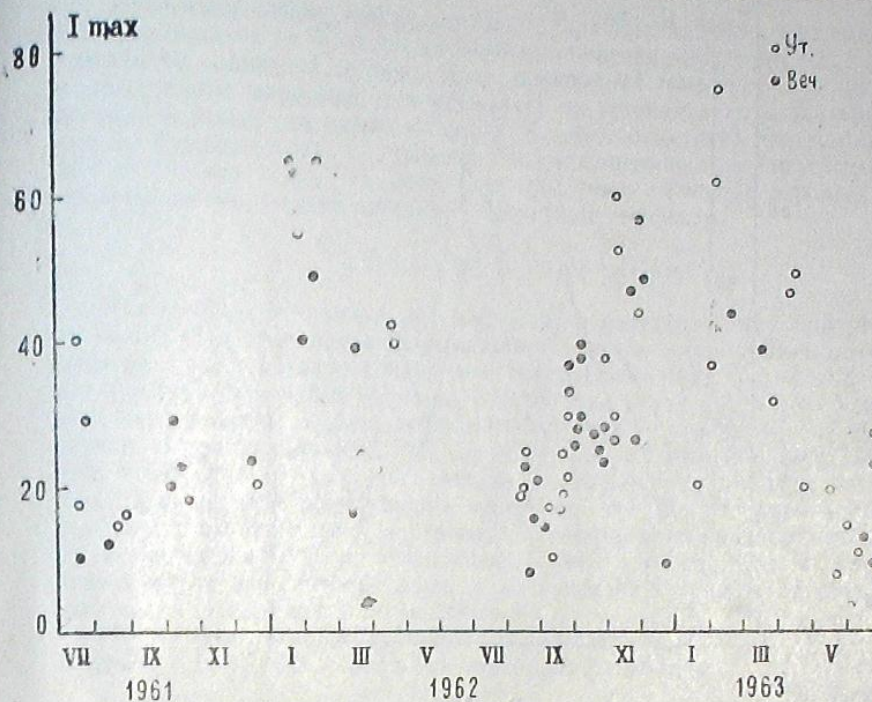


Рис. 3

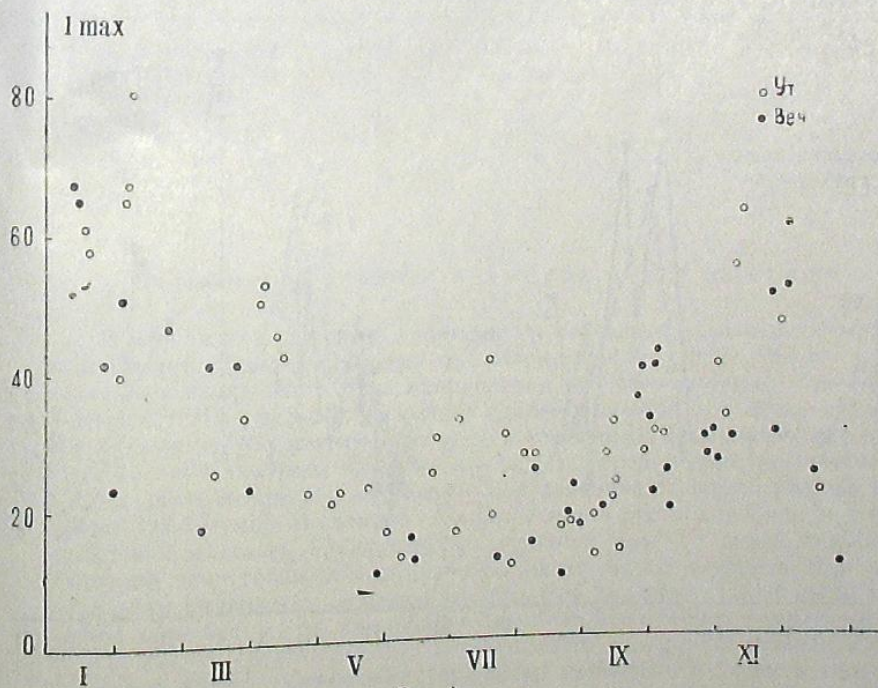


Рис. 4

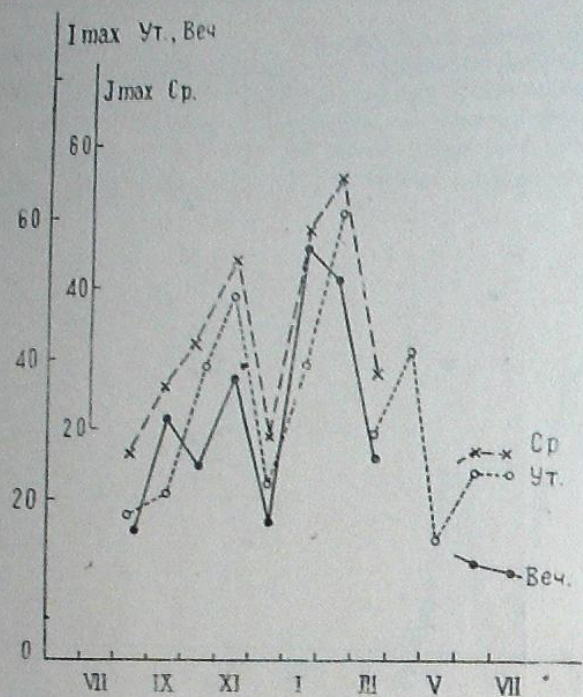


Рис. 5

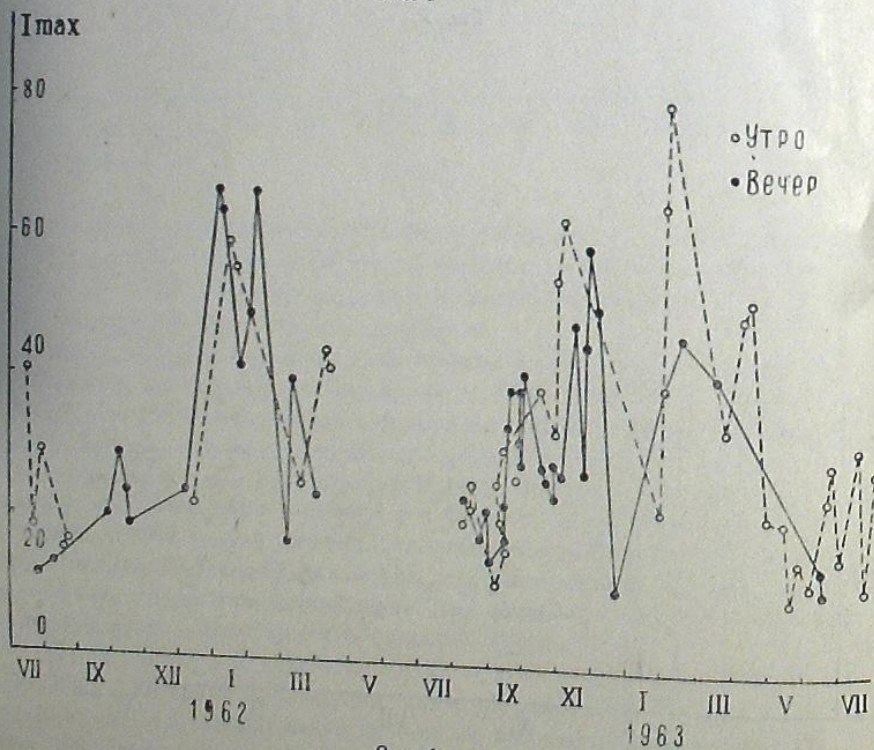


Рис. 6

Сравнение наших наблюдательных данных с данными наблюдений симальной солнечной активности), показывает хорошее совпадение сезонных вариаций на наших широтах. Следует отметить, что наблюдения во Франции (рис. 1) относятся к наблюдениям, производимым в 90° от Солнца к югу, что вызывает некоторое смещение максимумов, но вряд ли это следует приписать широтному эффекту.

Эффект утра-вечера

По вопросу о наличии расхождения в интенсивностях натриевого свечения в утренних и вечерних сумерках имеются противоречивые мнения. Рядом авторов такое различие наблюдается, другие указывают на отсутствие этого эффекта. Это по всей вероятности объясняется тем, что во-первых, наблюдаемое различие между утренним и вечерним свечением имеет сезонный ход, достигающий местами больших амплитуд; во-вторых, это различие зависит от направления наблюдения. Целесообразнее, для обнаружения этого эффекта, рассматривать сезонные вариации отдельно для утренних и вечерних наблюдений (рис. 5 и 6). В случае наблюдения в вертикале Солнца это различие не велико, хотя в марте и в сентябре из-за этого различия наблюдается добавочный максимум для вечерних наблюдений.

В приводимой ниже таблице 1 даются значения величины этого отношения для разных периодов в вертикале Солнца.

Таблица 1

Период наблюдений	Значение величины отношения утро-вечер	Примечание
1961 VII—1962 VII	1.02	
1962 VII—1963 VII	1.04	
1961 VII—1962 I	1.05	
1962 I —1962 VII	0.98	
1962 VII—1963 I	1.02	
1963 I —1963 VII	1.10	Мало вечерних наблюдений

Сезонные вариации в направлении на север

В направлении на север наблюдается несколько отличный сезонный ход. На рис. 7 дается сезонный ход натрия за 1961, 1962, 1963 гг. для отдельных наблюдений. Для направления на север главный максимум наблюдается в апреле и несколько слабее в ноябре и в июле, причем все указанные максимумы образуются утренними наблюдениями (рис. 8, на котором нанесены точки за все годы). Утренние наблюдения имеют большую амплитуду изменения, чем вечерние, а также разные периоды максимумов. В отличие от наблюдений в вертикале Солнца в направлении на север наблюдаются отличные друг от друга сезонные вариации для утра и вечера, причем эффект утра и вечера в этом направлении выявляется сильнее (рис. 9). Для вечерних наблюдений минимум в ноябре, а для утренних интенсивности для утра и вечера и осредненная кривая. Отношение утро-вечер меняется в течение года: в частности, вечерние интенсивности преобладают над утренними в янва-

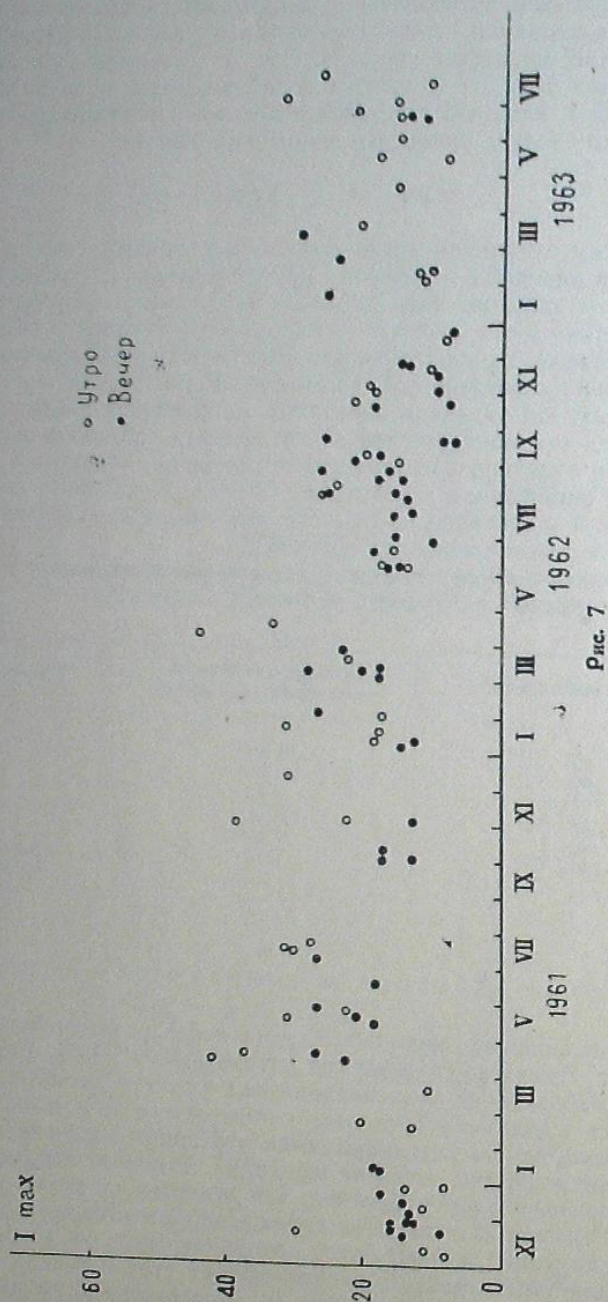


Рис. 7

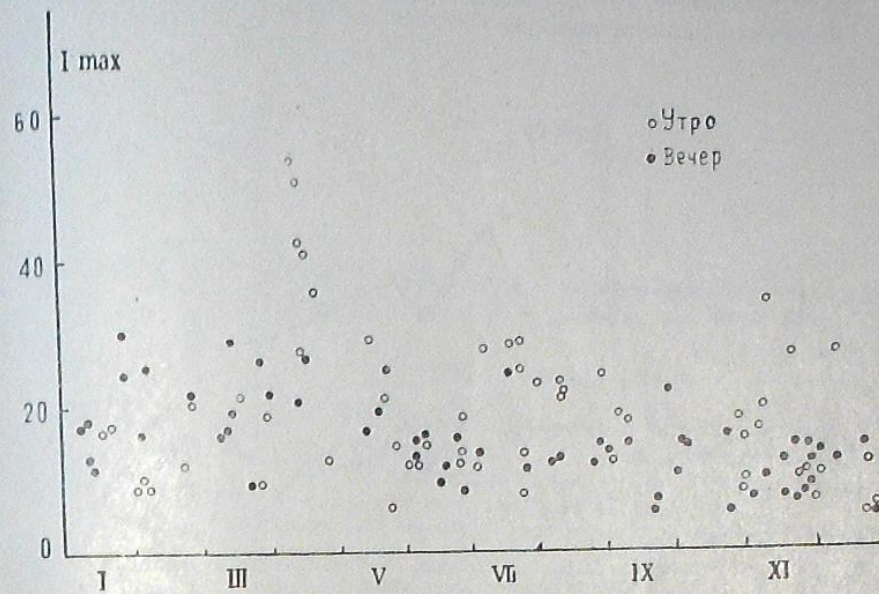


Рис. 8

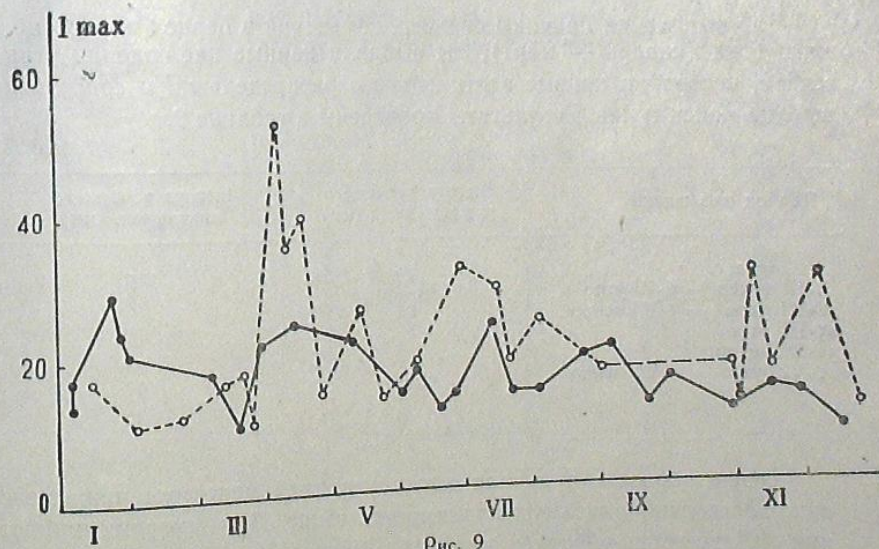


Рис. 9

ре, феврале, марте и возможно, в сентябре (нет достаточного числа утренних наблюдений). В конце марта отношение равно единице, а затем утренние интенсивности начинают увеличиваться и в конце июня это отношение вновь приближается к единице. По-видимому, изменение отношения утро-вечер связано с точками равноденствий, т. е. связано с вращением Земли вокруг Солнца. Из-за отсутствия достаточного ко-

личества парных наблюдений утро-вечер этот эффект требует дальнейшего уточнения. С уверенностью можно сказать, что эффект сильнее выражен весной, чем осенью.

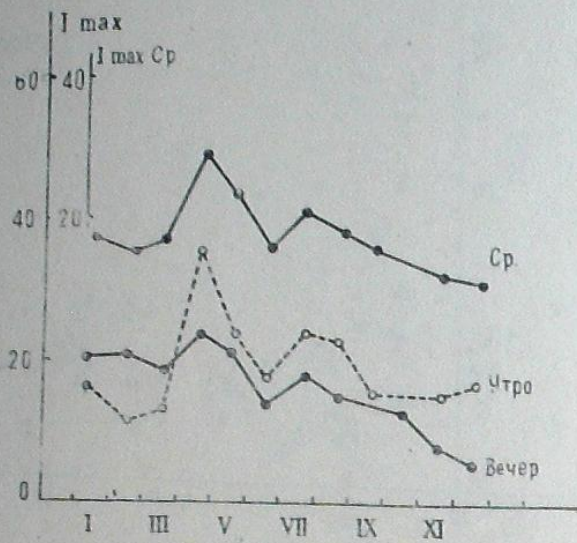


Рис. 10

Для выявления причины сильных изменений в период первой половины года (январь — март), мы выбрали парные наблюдения утра и вечера, построили кривые вертикального распределения и сопоставили высоты максимумов. Результаты приведены в таблице 2.

Таблица 2

Период наблюдений	Высота утреннего максимума (км)	Высота вечернего максимума (км)
1962 г.		
5. III вечер — 6. III утро	70	115
8. III утро — 8. III вечер	65—70	85
15. III утро	85	
31. III вечер		70
1. VI утро — 2. VI вечер	99	99

Таким образом, в начале марта утренний максимум ниже вечерних; постепенно максимум поднимается выше. Для вечерних наблюдений наблюдается обратная картина. Следовательно, в первой половине года имеет место сильное вертикальное смещение максимума интенсивности для утра и вечера, причем, для утра и вечера смещение имеет обратный ход. Во второй половине года столь ясно выраженной закономерности не было замечено. В приводимой ниже таблице 3 даются значения величин отношения утро-вечер для различных периодов в направлении на север.

Таблица 3

Период наблюдений	Значение величины отношения утро-вечер
1961 г.	
1962	
1961 I — 1961 VI	1. 38
1961 VI — 1962 I	1. 26
1962 I — 1962 VI	1. 88
1962 VI — 1963 I	1. 16
1963 I — 1963 VI	1. 24
	1. 08

Как видно из таблицы 3, наблюдается определенный ход уменьшения отношения, как в среднем за год, так и по отдельным периодам.

Высота излучающего слоя натрия

Первые измерения высоты были проведены в Норвегии, а затем во Франции Бернаром [24], который, не принимая во внимание экранирующего слоя, получил высоту 60 км. Позднее Хантен и Шеферд [8] проведя более обширные исследования, получили высоту 85 км.

Мы исследовали изменение высоты максимума излучающего слоя в двух направлениях. Высоты Z_0 вычислялись по формуле Чемберлена [24], допуская, что экранирующая высота $h_0=25$ км связана с озоном:

$$Z_0 - Z_s = \frac{h_0 \sec \beta - \delta_z}{1 + \operatorname{tg} \theta_s \cdot \operatorname{tg} \beta \cos \Delta \phi}$$

Рассмотрение изменения высоты отдельно для утра и вечера в обоих направлениях показывает, что факт вертикального смещения несомненно наблюдается.

Таблица 4

Дата наблюдения	Высота в км	Дата наблюдения	Высота в км
1962 январь 11 вечер	93	Сентябрь 7 утро	77
12 "	97	8 "	75
13 утро	86	9 "	75
14 "	86	18 " вечер	77
23 "	93	19 "	86
февраль 1 "	97	20 "	86
2 "	105	21 "	86
март 6 "	109	22 "	93
8 "	93	24 "	75
15 утро	93	25 "	75
31 вечер	77	октябрь 19 "	85
апрель 13 утро	93	23 "	86
14 "	93	24 "	75
август 5 "	86	25 "	77
6 "	86	26 "	86
6 вечер	103	27 утро	86
7 утро	86	ноябрь 2 "	103
26 вечер	75	2 вечер	86
27 "	75	3 утро	103
28 "	75	4 "	103
29 "	68	26 вечер	103
сентябрь 1 утро	86	27 вечер	103
4 "	91	27 утро	103
4 вечер	71	28 вечер	103
5 утро	86	20 "	103
6 "	77	декабрь 28 "	86

В таблице 4 приведены отдельные значения высоты максимального излучения натрия за 1962 г. в направлении в вертикале Солнца.

Эти данные следует рассматривать с некоторой осторожностью, т. к. фотографический метод для вертикального распределения интенсивности вряд ли позволяет определять точно высоту максимальной интенсивности из-за применения сравнительно больших экспозиций, в результате которых максимумы сглаживаются.

Отношение компонент дублета натрия

Как неоднократно указывалось в литературе, отношение линий натрия D в сумерках является чувствительным индикатором количества натрия в верхней атмосфере, поэтому изучение вариаций отношения компонент дублета натрия представляет большой интерес. Наши систематические наблюдения позволяют дополнительно исследовать этот вопрос. Выявление ясно выраженного сезонного хода отношения компонент затрудняется из-за большого разброса точек.

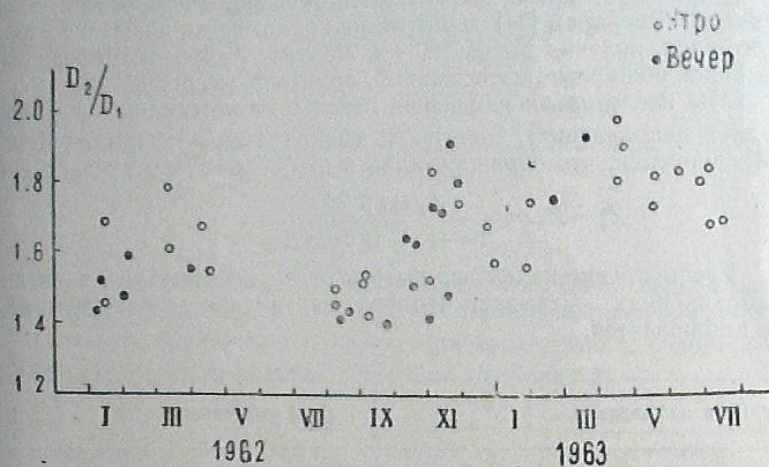


Рис. 11

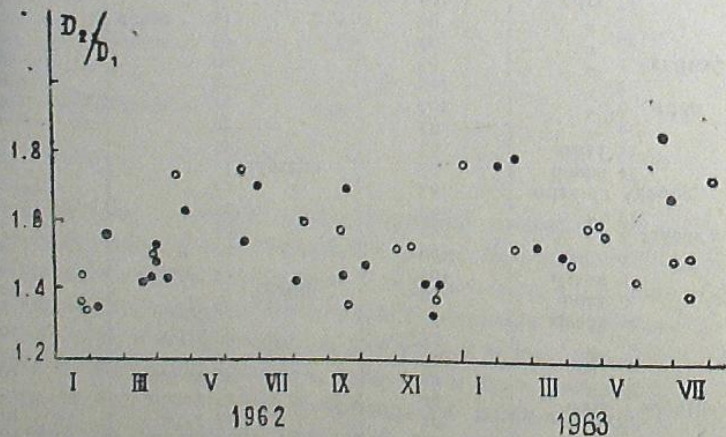


Рис. 12

На рис. 11 дается значение отношения компонент для различных дней в максимумах свечения в вертикале Солнца. Наблюдается определенный сезонный ход: максимум отношения достигается весной, а минимум в августе-сентябре. Аналогичная картина наблюдается при построении кривой для северных наблюдений (рис. 12). Здесь вновь можно заметить максимум весной и минимум несколько позже, в ноябре.

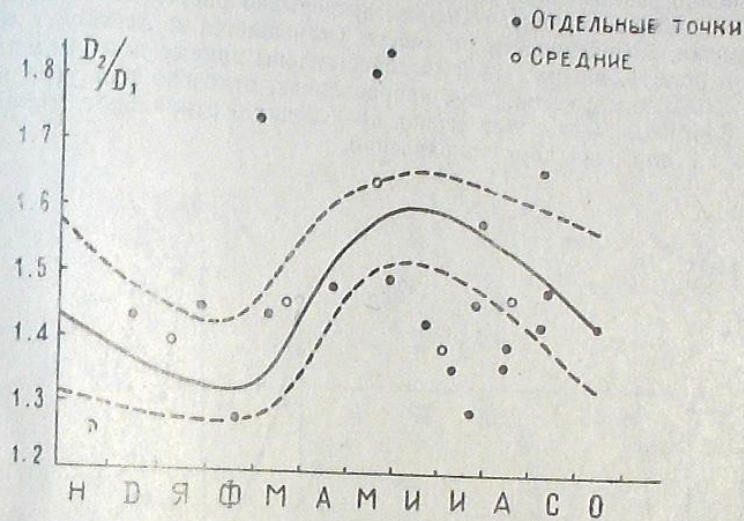


Рис. 13

Представляет интерес сопоставить наши наблюдения с наблюдениями А. Джонса и Д. Макферсона [25] (рис. 13). При сравнении этих данных наблюдается удовлетворительное согласие. В обоих случаях наблюдается большой разброс точек.

В таблице 5 сопоставляются наши данные — значения отношения компонент линий натрия $\frac{D_2}{D_1}$ — с данными Джонса и Макферсона, по периодам.

Таблица 5

Абастумани		Саскатуи	
Период	Величина	Период	Величина
1962 г.		1949 г.	
I—III	1.45	I—III	1.40
IV—VI	1.65	V—VI	1.67
IX—XI	1.50	VIII—IX	1.48
XII	1.40		
Средн. за год	1.49		1.50

Как видно из таблицы 5, совпадение налицо.

Наблюдаемое различие между наблюдениями в вертикале Солнца и на север

1. В первую очередь следует указать на различный сезонный ход. В вертикале Солнца минимум интенсивности наблюдается в июле и начинается постепенное увеличение интенсивности до зимнего максимума. На севере для утренних наблюдений минимум в сентябре, а для вечерних — в ноябре. Таким образом, во второй половине года наблюдается совершенно различный ход в этих двух направлениях: в то время когда интенсивность в вертикале Солнца непрерывно растет до ноябрьского максимума, интенсивность на севере уменьшается и достигает минимума в ноябре. На рис. 14 и 15 сопоставлены кривые для отдельных дней наблюдения в этих двух направлениях, отдельно для утра и вечера. Возможно, что в этот период происходит вертикальное смещение, различное для этих двух направлений.

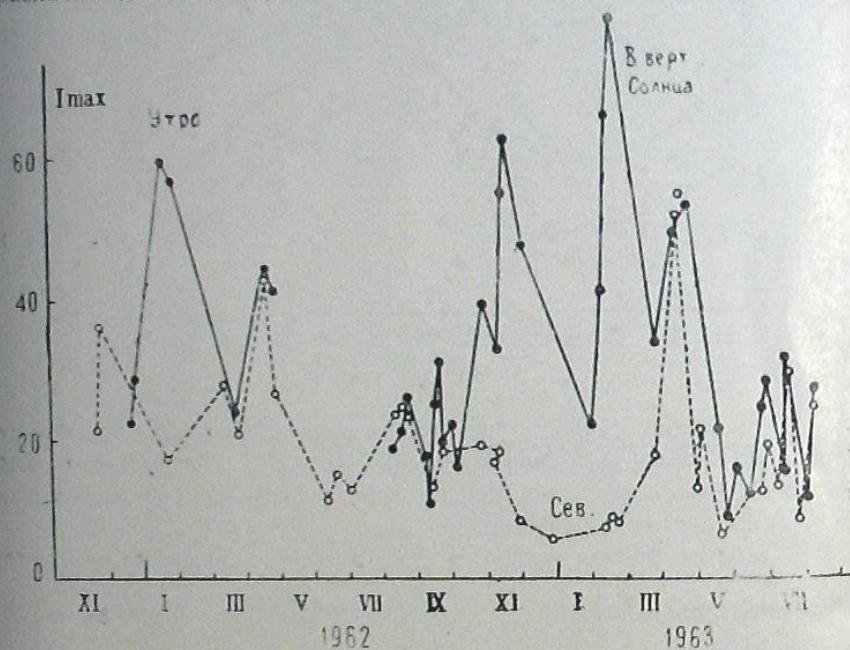


Рис. 14

2. На севере отсутствует осенне-зимний максимум. В апреле же, в обоих направлениях наблюдается максимум свечения, что, возможно, объясняется тем, что максимум интенсивности в обоих направлениях находится на одной высоте.

3. На севере наблюдается сильный эффект утра и вечера и более плавный ход изменения вечерних интенсивностей.

4. Сезонный ход на севере главным образом, определяется утренними наблюдениями. На рис. 16 и 17 сопоставлены утренние и вечерние наблюдения по среднемесячным данным для этих двух направлений. За период VI—IX месяцы кривые примерно сходятся. По-видимому, это объясняется тем, что в этот период высоты максимальной интенсивности приближаются друг к другу и интенсивности совпадают. По обе стороны от этого периода кривые расходятся из-за расхождения высот максимумов интенсивности.

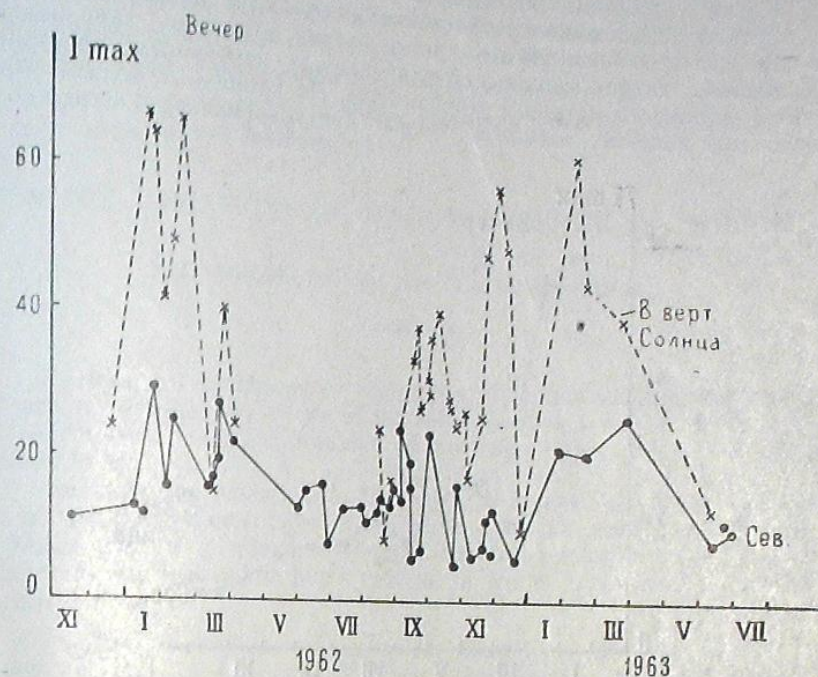


Рис. 15

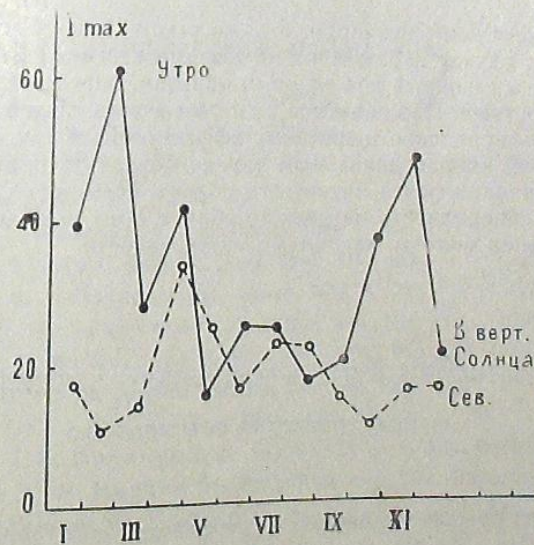


Рис. 16

Касаясь причины, объясняющей сезонные вариации, можно рассмотреть предположение, согласно которому летом должно наблюдаться повышение ионизации атомарного натрия, и поэтому, вариации интенсивности натрия должны обуславливаться изменением концентрации нейтрального натрия в течение года. Но кроме того должно иметь место еще явление, возможно, более кратковременное, вызывающее

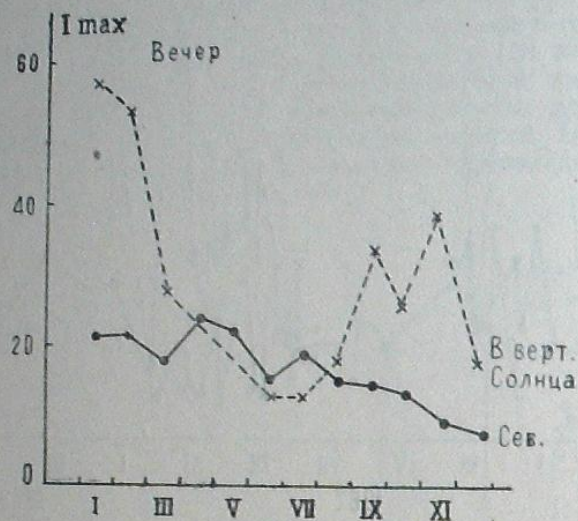


Рис. 17

быстрое изменение интенсивности и даже искажающее вышеуказанную картину, как в случае наблюдения на север, где зимний максимум вообще отсутствует и сезонный ход главным образом, определяется утренними интенсивностями. Наблюдаемое различие в этих двух направлениях не может быть приписано широтному эффекту. Имея такой различный ход в этих двух направлениях, нам трудно объяснить сезонные вариации существованием пояса натриевого облака, если дополнительно не указать на неоднородность натриевого облака и на сильные вертикальные перемещения высоты максимума интенсивности.

Октябрь, 1963.

ბინდში ნატრიუმის ნათების ვარიაციების საკითხისათვის

თ. მგრელიშვილი და თ. ბოროსელიძე

(რეზიუმე)

1961—1963 წლებში აბსტრუქტის ასტროფიზიკურ ობსერვატორიაში სპექტროგრაფიულ დაკვირვებათა საფუძველზე მიღებულია ატომური ნატრიუმის ინტენსივობათა სეზონური ვარიაციები. ვერტიკალური განაწილება, ნატრიუმის კომპონენტთა შეფარდების სეზონური სვლა და გამოსხივების ფენის სიმაღლე. საყურადღებოა ის შედეგი, რომ ორი მიმართულებით ჩატარებულმა დაკვირვებებმა (1. მზის ვერტიკალში $h=25^\circ$; 2. ჩრდილოეთის მიმართულებით $h=23^\circ$).

გამომკვლევანა განსხვავებული სეზონური სვლა; მზის ვერტიკალში დაკვირვებული ინტენსივობის მაქსიმუმი ზამთარში, ჩრდილოეთის მიმართულებით, განაწილებულია მარტ-აპრილის თვეებში. გამოთქმულია მთავარება ინტენსივობის მაქსიმუმის ვერტიკალური განაწილების შესახებ წლის დროსთან დაკვირვებებით. დაკვირვებულია აგრეთვე მკვეთრად გამოსახული დილა-საღამოს ეფექტი ჩრდილოეთის მიმართულებით.

ON THE VARIATIONS OF SODIUM EMISSION IN TWILIGHT

T. G. MEGRELISHVILI and T. I. TOROSHELIDZE

(Summary)

The seasonal variations of intensities of atomic sodium, vertical distribution, seasonal variations of the ratio Na components and the height of the emission layer are obtained on the basis of spectrographic observations in 1961—63.

One must pay attention to the result, that the observations carried out in two directions (in the Sun's vertical, $h=25^\circ$ and in the direction of North, $h=23^\circ$) displayed different seasonal variations; the intensity maximum observed in the Sun's vertical in winter is shifted to the North in March-April.

It is suggested that maximum of intensity is shifted vertically in dependence on the season of the year. The sharply expressed effect of morning and evening in the direction of North is also observed.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Черняев В. Н., Вукс М. Ф. Докл. АН СССР, 1937, 14, 77.
2. Bernard R. CR. Acad. Sci., 1938, 206, 448.
3. Cabannes J., Dufay J., Gauzit J. CR Acad. Sci. 1938, 206, 870.
4. Chapman S. Aph. J. 1939, 90, 309.
5. Bricard J., Kastler A. Ann. Géoph. 1944, 1, 53.
6. Cario G., Stille U. Zeitschr. Phys, 1940, 116, 122.
7. Blamont J., Kastler A. Ann. Géoph. 1951, 7, 73.
8. Hunten D. M., Shepherd G. G. J. Atm. and Terr. Phys., 1954, 5, 57.
9. Donahue T. M., Resnick R. Phys. Rev. 1955, 98, 1622.
10. Hunten D. M. The Airglow and the Aurorae, 1956, 114.
11. Brandt J. C. J. Atm. and Terr. Phys. 1958, 13, 99.
12. Blamont J. E., Donahue T. M., and Stull V. R. Ann. Géophys. 1958, 14, 253.
13. Donahue T. M., Hunten D. M., J. Atm. and Terr. Phys, 1958, 13, 165.
14. Chamberlain J. W., Hunten D. M., Mack J. E. J. Atm. and Terr. Phys. 1958, 12, 153.
15. O'Brein J. J. Geophys. Res. 1960, 65, 1.
16. Junge C. E., Oldenberg O., Wasson J. T. J. Geophys. Res, 1962, 67, 1027.
17. Lytle E. A., Hunten D. M. J. Atm. and Terr. Phys. 1959, 16, 236.
18. Mayaud. P. N., Robley R. Ann. Geophys. 1954, 10, 258.

19. Tinsley B. A., Wallace Jones A. J. *Atm. and Terr. Phys.* 1962, **24**, 345.
 20. Roach F. F. *NBS Report*, N 5006.
 21. Blamont J. E., Donahue T. M. and Weber W. *Ann. Geophys.* 1958, **14**, 282.
 22. Donahue T. M., Blamont J. E. *Ann. Geophys.* 1961, **17**, 1.
 23. Barber D. R. J. *Atm. and Terr. Phys.* 1954, **5**, 347.
 24. Chamberlain J. W. *Physics of the Aurora and Airglow*, 1961.
 25. Vallance Jones A. and Macpherson D. M. J. *Atm. and Terr. Phys.* 1958, **12**, 166.

აბასთუმნის ასტროფიზიკური ობსერვატორიის ტელესკოპების
 ფშქვეზის მდებარეობათა სხვაობანი

ბ. ძმიკველია

ზოგიერთი პრაქტიკული ასტრონომიული ამოცანის ამოხსნა მოითხოვს ტელესკოპის მდებარეობის ზუსტ ცოდნას ობსერვატორიისათვის განსაზღვრული ძირითადი პუნქტის მიმართ. ჩვენ ვიკისრეთ აბასთუმნის ობსერვატორიის რამდენიმე ტელესკოპის (40-სმ რეფრაქტორის, 70-სმ მენისკური ტელესკოპის, ორკამერიანი ასტროგრაფისა და ფოტოგრაფიული კამერის „HA (PA)“) ფუნქციების დიფერენციალურ მდებარეობათა განსაზღვრა ასტრომეტრიული ბოძის მიმართ, რომელიც ობსერვატორიისათვის ძირითად პუნქტს წარმოადგენს [1].

ჩვენი ამოცანა შემდეგს, გეოდეზიაში ცნობილ ე. წ. პირდაპირ გეოდეზიურ ამოცანაზე დაიყვანება: ცნობილია A —წერტილის კოორდინატები φ_1 და λ_1 , მანძილი A და B -ს შორის ანუ S და AB —გეოდეზიური წირის აზიმუტი $A_{1,2}$; საძიებელია B —წერტილის კოორდინატები φ_2 , λ_2 და BA გეოდეზიური წირის აზიმუტი $A_{2,1}$.

ასეთი ამოცანა შეიძლება ამოიხსნას პირდაპირი ან არაპირდაპირი ხერხით. პირველი გვადევს უშუალოდ საძიებელ კოორდინატებს, მეორე კი— A და B წერტილებს შორის კოორდინატთა სხვაობას.

მოკლე მანძილებზე უფრო მარტივი და მოხერხებულია კოორდინატების განსაზღვრის მეორე ხერხი.

კოორდინატების განსაზღვრის გეოდეზიურ ამოცანაში ფაქტიურად საქმე ეხება სფეროიდული სამკუთხედის ამოხსნას. პრაქტიკულ გეოდეზიაში, როდესაც ამოსახსნელია სფეროიდული სამკუთხედი, რომლის გვერდები არ აღემატება 100—120 კმ-ს, მაშინ ამ სამკუთხედის ნაცვალად იხილავენ სფერულ სამკუთხედს, ვინაიდან მათ შორის განსხვავება ძალიან მცირეა [2]. მცირე გვერდებიან სამკუთხედის შემთხვევაში სფერულ სამკუთხედს ამოხსნიან არა სფერული ტრიგონომეტრიის ცნობილი ფორმულებით, არამედ ლეჟანდრის თეორიის მიხედვით, რომელიც იმაში მდგომარეობს, რომ სფერული სამკუთხედი ითვლება ბრტყლად, თუ წინასწარ მის კუთხეებს შევამცირებთ სფერული სიქარბის შესამდეგზე.

სფერული სიქარბე ϵ სამკუთხედში, რომლის გვერდებია 30—60 კმ, გამოითვლება ფორმულით [2]:

$$\epsilon = \frac{bc \sin A}{2R^2} \rho''$$