

Н. Н. КАЛИТИН

**ЦВЕТОВАЯ ТЕМПЕРАТУРА НЕБЕСНОГО СВОДА И МУТНОСТЬ  
АТМОСФЕРЫ**

(Представлено академиком А. А. Григорьевым 19 XI 1939)

Цветовая температура небесного свода, как показали вычисления и наблюдения Приста, Кимбалла, Раутиана, Тихова, Шаронова, меняется настолько значительно, что это навело на мысль сделать сопоставление между изменением состояния небесного свода: безоблачно, облачно, и величиной цветовой температуры. Наблюдения показали <sup>(1)</sup>, что, применяя метод измерения отношения освещенности зенита в двух крайних участках спектра, синем и красном, можно четко охарактеризовать состояние небесного свода во время наблюдений: безоблачно, облачно, пасмурно.

Значительные изменения отношений освещенности с фильтрами для безоблачного неба показали, что этим методом можно следить за изменением рассеивающих свойств атмосферы. Для того чтобы показать, насколько велика связь между изменением состояния атмосферы и цветовой температурой небесного свода (для краткости в дальнейшем так будет называться получаемое из наблюдений отношение освещенностей в двух крайних участках спектра), в Слуцке (около Ленинграда) были произведены измерения цветовой температуры при высоте солнца  $30^\circ$  с 20 марта по 20 сентября 1939 г.

Прибор для измерений применялся тот же, который был описан раньше <sup>(1)</sup>, и с теми же фильтрами—синим и красным. В дальнейшем, в связи с желанием увеличить точность наблюдений (чувствительность метода), эти фильтры были заменены двумя другими тоже фирмы Шотта. Синий (*c*) был заменен ультрафиолетовым (*y-φ*)  $UG_1$ , а красный (*к*) темнокрасным (*m-к*)  $RG_5$ .

Исходя из спектральной чувствительности применявшегося в работе селенового фотоэлемента и спектральной характеристики фильтров, можно было вычислить, что спектральная чувствительность установки с фильтром  $UG_1$  получилась такая: границы чувствительности 3 400 Å и 4 260 Å, максимум чувствительности около 4 000 Å; с фильтром  $RG_5$  : 6 600 Å и 7 600 Å, максимум около 6 650 Å.

Некоторое время производились измерения цветовой температуры одновременно как с одной, так и с другой парой фильтров, чтобы показать, насколько фильтры, вырезающие более крайние участки спектра, позволяют более детально судить об изменениях оптических свойств атмосферы.

Из 30 наблюдений оказалось, что отношение  $\frac{c}{k}$  изменялось за время наблюдений от 2,50 до 1,41, т. е. на 1,09, тогда как отношение  $\frac{y-\beta}{m-k}$  за то же время изменялось от 7,24 до 2,66, т. е. на 4,58. Это показывает, насколько увеличивается чувствительность метода при перемещении при наблюдениях к более крайним участкам спектра. Поэтому в дальнейшем все наблюдения стали производиться со второй парой фильтров.

С июня по сентябрь 1939 г. было получено 60 измерений в течение 42 дней; эти наблюдения позволили сделать заключение о применимости

Таблица 1

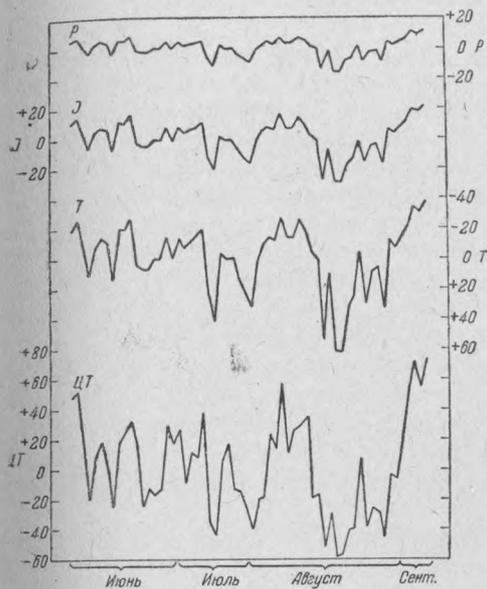
Величины, характеризующие мутность атмосферы

Метод	макс.	мин.	макс. мин.
цТ	8,18	1,94	4,22
T	4,98	1,92	2,59
J	1,33 кал.	0,77 кал.	1,73
P	0,841	0,640	1,31

Таблица 2

Воздушные массы и цветовая температура

Воздух	цТ
Арктический . . . . .	7,90 (3)
Морской арктический . . . . .	5,90 (5)
Арктический полярный . . . . .	5,24 (14)
Морской полярный . . . . .	5,20 (9)
Континентальный полярный . . . . .	4,55 (17)



метода цветовой температуры (в упрощенном виде) для изучения мутности атмосферы.

За период наблюдений с 12 августа до конца месяца атмосфера была временами сильно задымлена от пожаров лесов и болот в окрестностях, что позволило испытать метод и при сильно замутненной атмосфере и тем более наглядно подчеркнуть чувствительность применявшегося метода.

Для того чтобы судить, насколько метод цветовой температуры (цТ) следит за изменением мутности атмосферы, одновременно с измерением цТ производилось измерение прозрачности атмосферы методами, принятыми в актинометрии, а именно 1—напряжение солнечной радиации (J) при одной и той же высоте солнца; 2—коэффициент прозрачности атмосферы (P); 3—фактор мутности атмосферы по Линке (T).

В табл. 1 приведены максимальные и минимальные величины за все время наблюдений, а также и отношение максимальной величины к минимальной. Эта таблица показывает, что наибольшей чувствительностью обладает метод цветовой температуры.

Из приведенной здесь фигуры, на которой даны в процентах отклонения от средней величины, видно, что нижняя кривая (цТ), передавая в точности изменения прозрачности атмосферы, характеризуемые другими кривыми, имеет значительно бóльшую амплитуду. Это указывает на то, что изучение мутности атмосферы методом цТ позволяет нам более

детально судить о происходящих изменениях в атмосфере как мутной среде, чем другие применяемые сейчас методы.

Интересно было произвести сопоставление между наблюдаемыми цветовыми температурами и характером воздушных масс в месте наблюдения.

Так как случаев наблюдений имелось немного, всего 60, и так как часть наблюдений пришлось отбросить из-за задымления атмосферы, то зависимость между цветовой температурой и воздушными массами можно получить только в самом первом приближении, тем более что за исследуемый период не наблюдалось большого разнообразия воздушных масс. В табл. 2 приведены результаты такого сопоставления, причем в скобках у  $\tau T$  показано число случаев наблюдений; воздушные массы даны по определениям Северо-западного бюро погоды.

Как видно из табл. 2, намечается определенная зависимость между характером воздушной массы и величиной цветовой температуры; это позволяет надеяться на то, что при дальнейшем улучшении метода  $\tau T$  мы сможем дать синоптикам новый и простой метод как для определения характера воздушных масс, так и для изучения изменений, происходящих в этих массах. Метод изучения состояния атмосферы как мутной среды при помощи цветовой температуры по сравнению с другими указанными методами обладает следующими преимуществами: 1) он очень чувствителен, причем эта чувствительность может быть увеличена перемещением при наблюдениях в еще более крайние участки спектра; 2) для получения нужных величин не нужно наличия Солнца; 3) не нужно прибора, дающего абсолютные величины; 4) предварительные исследования показывают, что цветовая температура небесного свода остается постоянной при довольно большом диапазоне изменения высот и азимутов Солнца, что позволяет определять  $\tau T$  и при облачной погоде, в просветы между облаками, практически в любом месте небосвода (в этом направлении ведутся дальнейшие исследования).

Рассчитав цветовую температуру для абсолютно чистой и сухой атмосферы, можно этот метод усовершенствовать дальше, относя наблюдаемые изменения в цветовой температуре к чистой и сухой атмосфере.

Поступило  
20 XI 1939

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> Н. Н. Калитин, ДАН, XXIV, № 6 (1939).