

ГЕОФИЗИКА

С. Ф. РОДИОНОВ, А. Л. ОШЕРОВИЧ и Е. В. РДУЛТОВСКАЯ

**О ПРОСТОМ ПРИБОРЕ ДЛЯ ОЗОНОМЕТРИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

(Представлено академиком А. Н. Терениным 5 III 1949)

Создание простого и дешевого прибора для измерения толщины слоя озона над данной точкой земной поверхности является актуальной задачей. Снабжение метеорологических станций такого рода приборами позволило бы поставить озонOMETрическую службу на должную высоту. Озонный спектрофотометр Добсона ⁽¹⁾ и вариант этого прибора, усовершенствованный в фотометрической лаборатории НИФИ ЛГУ ⁽²⁾, являются удобными и чувствительными приборами для озонOMETрических исследований, но такого рода приборы весьма сложны и дороги. Были сделаны попытки ⁽³⁾ применить для озон-

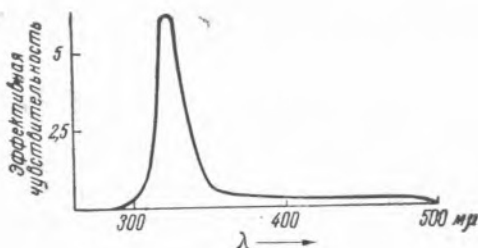


Рис. 1. Эффективное распределение чувствительности прибора по спектру

метрических наблюдений более простые приборы, но и в этих работах выделение нужных участков солнечного спектра осуществлялось с помощью достаточно сложных трехпризменных кварцевых спектрографов.

В составе Эльбрусской экспедиции Академии наук СССР 1948 г. нами был испытан простой прибор, пригодный для озонOMETрических наблюдений. Прибор состоял из светофильтра для выделения узкого участка солнечного спектра в области, где озон сильно поглощает солнечную радиацию, и электрофотометра, чувствительного к ультрафиолетовым лучам. Был использован электрофотометр ЭФ-1 экспериментальных мастерских НИФИ ЛГУ с сурьмяно-цезиевым фотоэлементом ⁽⁴⁾ и усилителем постоянного тока с последовательно балансным соединением двух ламп. Светофильтром служил распыленный на кварцевую пластинку слой серебра. Эффективное распределение чувствительности прибора по спектру, определяемое кривой пропускания фильтра, спектральным распределением излучения солнца и спектральной характеристикой фотоэлемента, представлено на рис. 1.

Окно фотоэлемента, закрытое светофильтром, направлялось на солнце и измерялась интенсивность излучения. Одновременно при помощи 30" теодолита измерялось зенитное расстояние центра солнца. Такого рода измерения были проведены в течение двух ясных дней (6 и 11 IX 1948 г.) на высоте 2210 м на склоне г. Тегенекли-Баши. На рис. 2 приведены величины I_{3240} интенсивности солнечной радиа-

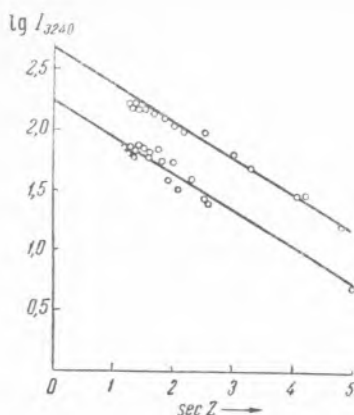


Рис. 2. Зависимость $\lg I_{3240}$ от $\sec Z$

ции, измеренные нами с описанным светофильтром в зависимости от зенитного расстояния солнца. Определив тангенс угла наклона прямой $\lg I_{3240} = \varphi(\sec Z)$, можно вычислить толщину приведенного к нормальным условиям слоя озона x . Применяя для этой цели уравнение Ламберта — Буге

$$\lg I_{3240} = \lg (I_{3240})_0 - (\alpha x + \beta) \sec Z,$$

справедливое в такой форме при не слишком больших Z , и пренебрегая поглощением атмосферных аэрозолей, что допустимо в высокогорных условиях ⁽⁵⁾, получаем следующее выражение для x :

$$x = \frac{\lg \varphi - \beta}{\alpha} \text{ см},$$

где β — коэффициент поглощения атмосферы вследствие рэлеевского рассеяния, а α — коэффициент поглощения озона, равный $0,1 \text{ см}^{-1}$ для $\lambda = 3240 \text{ Å}$. Для высоты 2210 м и $\lambda = 3240 \text{ Å}$ средняя величина β для этого времени года, по данным С. Ф. Родионова, Е. Н. Павловой и Н. Н. Ступникова ⁽⁵⁾, равна 0,276. Полученная таким образом средняя за день толщина слоя озона для вышеназванных дней наблюдения оказалась равной: 6 IX 0,28 см; 11 IX 0,2 см.

То обстоятельство, что экспериментально полученная зависимость $\lg I_{3240}$ от $\sec Z$ оказалась линейной и средняя толщина слоя озона близка к величинам, определенным ранее в том же месте и в то же время года ⁽⁵⁾, по нашему мнению, свидетельствует о пригодности прибора для озонометрических наблюдений.

Можно при помощи светофильтров выделить два, или лучше три узких участка солнечного спектра. Тогда коэффициент β может быть исключен и легко может быть определено общее содержание озона в любое время дня. Так как чувствительность сурьмяно-цезиевого фотоэлемента достаточно велика в области длин волн 2900—3000 Å,

то для повышения точности метода* выгодно применить светофильтр, имеющий полосу пропускания в этой области спектра. Следует отметить возможность применения вышеописанного прибора с соответствующим светофильтром в качестве чувствительного дозиметра ультрафиолетовой радиации.

В заключение выражаем искреннюю благодарность руководству Эльбрусской экспедиции АН СССР за создание хороших условий для работы в трудной высокогорной обстановке.

Научно-исследовательский физический институт
Ленинградского государственного университета
им. А. А. Жданова

Поступило
12 II 1949

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ G. Dobson, Proc. Phys. Soc., 43, 324 (1931). ² С. Ф. Родионов и А. Л. Ошерович, ДАН, 64, № 5 (1949). ³ N. Ritschl, Z. f. Meteorologie, 13, Okt. (1947). ⁴ Н. С. Хлебников и А. Е. Меламид, Изв. АН СССР, сер. физ., 8, 5, 309 (1944). ⁵ С. Ф. Родионов, Е. Н. Павлова и Н. Н. Ступников, Тр. Эльбр. экспед. АН СССР 1934—35 гг., стр. 61—89.

* Так как α возрастает при переходе к этим длинам волн почти на два порядка.