

Доклады Академии Наук СССР

1937. Том XIV, № 4

ГЕОФИЗИКА

М. КОНСТАНТИНОВА-ШЛЕЗИНГЕР

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФЛУОРЕСЦЕНТНЫМ МЕТОДОМ СОДЕРЖАНИЯ ОЗОНА В ВОЗДУХЕ НА ВЫСОТЕ 9 620 м

(Представлено академиком С. И. Вавиловым 16 XII 1936)

Все данные, имевшиеся до настоящего времени относительно содержания озона в атмосфере на больших высотах, были получены косвенным путем, а именно на основании изучения спектров солнца или спектров синего неба. Методов непосредственного определения концентрации озона в высоких слоях атмосферы не существовало.

По идее академика С. И. Вавилова мной был разработан для определения концентрации озона флуоресцентный метод, в 10 000 более чувствительный, чем методы химические⁽¹⁾. При помощи этого нового метода нам удалось осуществить непосредственное определение концентрации озона на высоте около 10 км. Доставленная проба воздуха была взята 7 июля 1936 г. Экипаж бравшего пробу субстратостата: командир — капитан т. Зыков и научный наблюдатель — военный инженер 3-го ранга т. Бобыкин. Набор воздуха произведен на максимальной высоте, достигнутой субстратостатом: 9 620 м \pm 40 м над уровнем моря; температура на максимальной высоте $-33^{\circ} \pm 1^{\circ}$. Определение высоты произведено по барографу «Метприбор» (15 000-му) за № 337039; температура определена зондовым метеорографом за № 326; давление, соответствующее данной высоте, 221 мм. Проведенный нами флуоресцентный анализ этой пробы показал, что содержание в ней озона равно $10^{-8} \cdot 8.7$ г на 1 л неприведенного объема или $10^{-7} \cdot 2.63$ г на 1 л объема приведенного. При пересчете на соответствующую толщину слоя озона получаем 0.00404 см на 1 км воздуха.

Сопоставим эти результаты с тем содержанием озона на высоте 10 км, которое было найдено за последние годы на основании косвенных измерений распределения озона по высоте (см. таблицу на стр. 188).

Приводимая цифра Regener'a получена им в его известном опыте⁽²⁾ автоматического фотографирования спектров солнца на разных высотах при помощи спектрографа, поднимавшегося баллоном на высоту до 31 км. По предположению Regener'a ошибка его определения не превышает 10—20%.

Две другие цифры найдены Dobson'ом и его сотрудниками при определении вертикального распределения озона в Швейцарии (Arosa) в 1932—1933 гг.⁽³⁾ и в Норвегии (Tromsø) в 1934 г.⁽⁴⁾. Оба исследования проведены одним и тем же методом: в спектре зенитного синего неба измерялось в течение дня, при различных зенитных расстояниях солнца, отношение ин-

Найденное содержание озона в см на 1 км

Высота в км	9.620	10.0
Автор		
Константинова-Шлезингер (флуоресцентный метод)	0.0040	—
Regener	—	0.0048
Meetham and Dobson (Tromtø)	—	0.0041
Gotz, Meetham and Dobson (Arosa)	—	0.0061

тенсивностей для двух длин волн, неодинаково поглощаемых озоном. Из этих экспериментальных данных на основании гетцевского «Umkehrfekt'a» находилось распределение атмосферного озона по высоте, причем каждой абсолютной толщине слоя озона отвечает своя кривая. Слой наибольшей плотности озона лежит для всех кривых, данных Dobson'ом для Тромсо, на высоте 21 км; содержание же озона на высоте 10 км изменяется — соответственно колебанию абсолютного количества озона — от 0.0036 см на 1 км при абсолютной толщине слоя озона 0.20 см до 0.0047 см на 1 км при 0.30 см. Приведенные цифры: 0.0041 см для Тромсо и 0.0061 см для Ароза отвечают абсолютной толщине слоя озона 0.260 см. Кривая распределения озона, полученная для Ароза, протекает более полого, и слой наибольшей концентрации лежит несколько выше.

Таким образом осуществленное нами непосредственное определение содержания озона в воздухе на высоте 9620 м подтверждает правильность порядка величины, принимаемой для концентрации озона на этой высоте на основании косвенных оптических измерений.

Мы надеемся, что сможем в ближайшем будущем провести флуоресцентный анализ проб с больших высот. Это даст возможность впервые вычертить кривую распределения озона, основываясь на непосредственных измерениях его концентрации.

В заключение считаю необходимым отметить, что настоящая работа могла быть выполнена исключительно благодаря содействию полковника Г. А. Прокофьева, предоставившего нам как самую пробу воздуха, так и баллоны для предварительных опытов. Пользуюсь случаем, чтобы принести Г. А. Прокофьеву мою глубокую благодарность.

Кроме того горячо благодарю акад. С. И. Вавилова, по идее и инициативе которого проводилось настоящее исследование.

Физический институт им. Лебедева.
Академия наук СССР.
Москва.

Поступило
16 XII 1936.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ M. Konstantinova-Schlesinger, Acta Phys. Chim., III, 435 (1935); Труды Физ. ин-та Академии Наук, I, 119 (1936). ² E. Regener u. V. H. Regener, Phys. ZS., 35, 788 (1935); Nature, 134, 380 (1934). ³ F. W. P. Götze, H. R. Meetham u. G. M. B. Dobson, Proc. Roy. Soc. (A), 145, 416 (1934); Nature, 132, 281 (1933). ⁴ H. R. Meetham a. G. M. B. Dobson, Proc. Roy. Soc. A., 148, 598 (1935).