

О.Г. Овезгельдыев, Х. Мамедов

ЛИДАРНОЕ НАБЛЮДЕНИЕ ВЕРХНЕГО ЯРУСА ЭРУПТИВНОГО ОБЛАКА ВУЛКАНА ЭЛЬ-ЧИЧОН НАД АШХАБАДОМ

Обсуждаются данные лидарных наблюдений аэрозольных образований вулканического происхождения в средней атмосфере. Приводится сравнительный анализ с другими станциями лазерного зондирования.

В сеансе лидарных измерений, проведенных 5–26 августа 1982 года в интервале высот 30–35 км, зарегистрировано прохождение верхнего яруса стратосферного эруптивного облака вулкана Эль-Чичон. Взрывное извержение вулкана произошло в Мексике с 28 марта по 4 апреля 1982 года. По результатам исследований [1–5] эруптивные аэрозоли образовали два слоя с максимумами плотности на высотах 22 км и около 26 км.

Исследования проводились лидаром, предназначенным для зондирования верхней атмосферы, поэтому регистрация локационных сигналов начиналась с высоты около 28 км и, естественно, основные аэрозольные слои вулканического происхождения на высотах 22 и 26 км нами не были замечены.

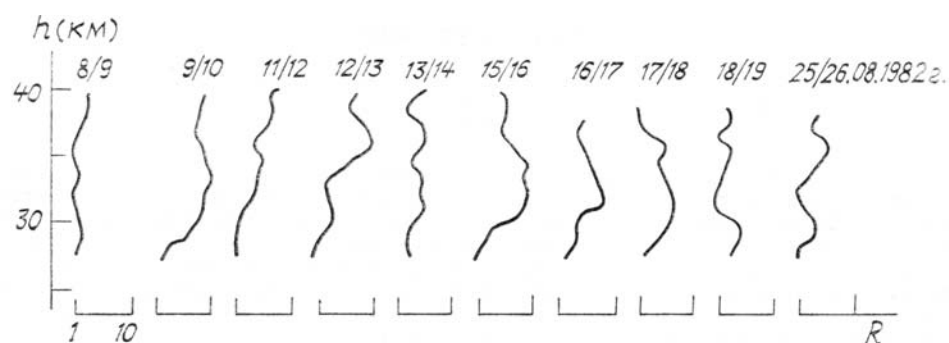


Рис. 1. Высотные профили отношений рассеяний аэрозольного к молекулярному (R), усредненные за ночь

Верхний ярус стратосферного облака вулкана Эль-Чичон проходил над Ашхабадом (38° с. ш., $58,3^\circ$ в. д.) 9–19 августа с максимумом отношений рассеяний аэрозольного к молекулярному (далее R) на высотах выше 30 км. На рис. 1 представлены высотные профили R для интервала высот 28–40 км. Профили отражают среднее значение R за ночь. Данные обработаны по методике, изложенной в работе [6]. Пылевое облако, по-видимому, появилось внезапно в ночь на 10 августа в интервале высот 30–35 км. Облако наблюдалось в течение 9 суток и обладало очень большой плотностью. В первые сутки наблюдений заметно меняется высота максимума R . Можно отметить, что на высотах около 36 км слабый слой сохранялся до конца сеанса наблюдений. На седьмые сутки после появления облака основной слой, заключенный в интервале высот 30–35 км, начал монотонно опускаться вниз (рис. 1). Опускание максимума R происходило равномерно и быстро со скоростью около 1 км/сут в течение трех суток — с 33 км в ночь на 16 августа до 30 км к ночи на 19 августа.

Экспериментально установлено, что для регистрации тонкой структуры облака необходимо временное разрешение порядка 2–5 мин. Линии равного уровня R , построенные на основе результатов с таким временным разрешением (рис. 2 и 3), демонстрируют быструю флуктуацию структуры облака, и за время 10–20 мин одна неоднородная структура успевает усредниться. При длительных накоплениях локационных сигналов более 30 мин значение R на максимуме слоя имеет величину порядка 10–12, тогда как при коротко временных измерениях уровень R иногда превышает 40.

Результаты наших измерений сравнивались с данными четырех станций лазерного зондирования, расположенных в благоприятных с географической точки зрения широтах: в Фукуоке ($33,5^\circ$ с. ш., $130,4^\circ$ в. д.) [2], в Нагое (35° с. ш., 137° в. д.) [3] — обе в Японии; две другие расположены выше наших широт: в Лаквиле (42° с. ш., 13° в. д., Италия) [1] и Гармиш–Партенкирхене ($47,5^\circ$ с. ш., 11° в. д., ФРГ) [4]. Надо отметить, что наши данные, вероятно, занижены, поскольку из-за сильной запыленности стратосферы на высотах, где проводилась калибровка локационного сигнала к молекулярному рассеянию, возможно, существует аэрозольное рассеяние. Простой сравнительный анализ наших результатов с данными вышеуказанных лидарных станций показывает, что перенос эруптивного облака в области высот 30–35 км происходил в интервале широт $35–38^\circ$ с. ш., поскольку в лидарных измерениях в Фукуоке и Нагое мощные аэрозольные рассеяния на высотах выше 30 км не обнаружены.

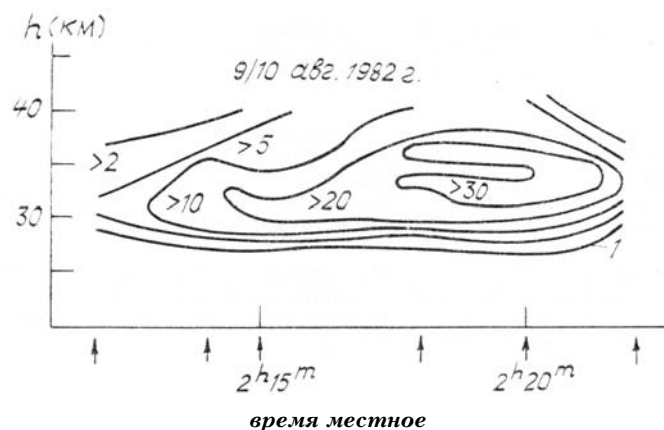


Рис. 2. Высотно-временная характеристика неоднородности R зафиксирована в ночь на 10 августа 1982 г.

Спустя 16 суток после Ашхабадских наблюдений 25 августа аэрозольный слой с максимумом на высоте 32 км обнаружен и в Лаквиле. Аэрозольные слои, расположенные выше 24 км, передвигались с востока на запад [2]. Средняя зональная скорость перемещения облака между станциями Ашхабад—Лаквиль составляла 2,77 м/с. Через 70 суток после Лаквиля облако на высоте 32 км зафиксировано над Гармиш—Партенкирхеном. В Лаквиле зарегистрировано опускание слоя со скоростью 0,2–0,3 км/сут, т.е. в три–четыре раза медленнее, чем над Ашхабадом, а над Гармиш—Партенкирхеном опускание не замечено. Отсюда делаем выводы:

– вторжение эруптивного аэрозоля выше уровня 30 км происходило в интервале широт 35–38° с. ш.;

– кажущиеся опускания, обнаруженные над Ашхабадом и над Лаквилем, в действительности не являются опусканием, они показывают, что высота аэрозольного слоя медленно стабилизировалась на уровне 32 км;

– после взрывного извержения крупного вулкана высотная область (30–35 км) может терять свою пригодность для калибровки локационных сигналов.

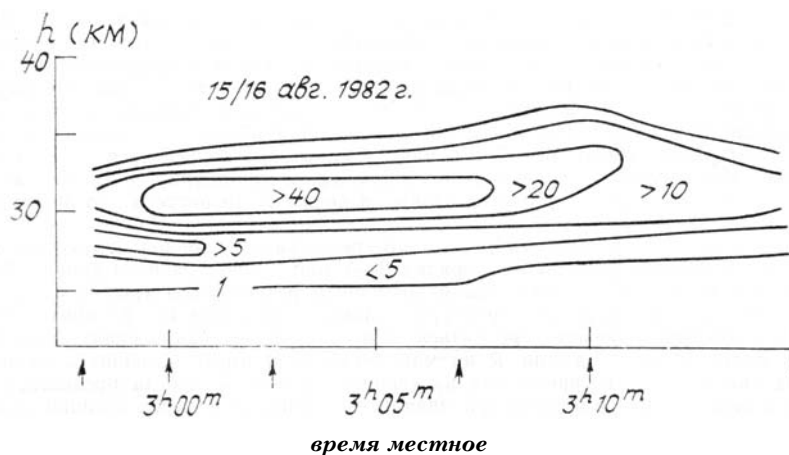


Рис. 3. Неоднородная структура R аэрозольного облака, зарегистрированного в ночь на 16 августа 1982 г.

1. D'Altorio A., Visconti C. // Geophys. Res. Lett. 1983. V. 10. № 1. P. 27–30.
2. Hirono M., Shibata T. // Geophys. Res. Lett. 1983. V. 10. № 2. P. 152–154.
3. Iwasaka J., Hayashida S., Ono A. // Geophys. Res. Lett. 1983. V. 10. № 6. P. 440–442.
4. Reiter R., Täger H., Cornuth ., Funk W. // Naturwissenschaften. 1983. V. 70. № 4. P. 194–195.
5. Russel A. // Nature. 1983. V. 301. № 5899. P. 373–374.

Физико-технический институт
АН Туркменской ССР

Поступило в редакцию
24 мая 1988 г.

O. G. Ovezgeldiev, Kh. Mamedov. **Lidar Observations of Upper-Level Volcanic Cloud after El-Chichon Eruption.**

Lidar observations of volcanic aerosols in the middle atmosphere are discussed and compared with data sets produced from other stations.