

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФРАКЦИОННЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ АТМОСФЕРНОГО АЭРОЗОЛЯ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПАРНОЙ И МНОЖЕСТВЕННОЙ ЛИНЕЙНОЙ РЕГРЕССИИ В ЛАЗЕРНО-СПЕКТРАЛЬНЫХ ИЗМЕРЕНИЯХ

М. М. Кугейко, С. А. Лысенко

Белорусский государственный университет, Минск

Для удовлетворения практических потребностей диагностики загрязнений окружающей среды наиболее важным является определение фракционных концентраций атмосферного аэрозоля (ФКА). Поскольку в оптико-физических измерениях о данных параметрах судят по значениям оптических характеристик (ОХ), то на первый план выдвигается задача установления связей характеристик загрязнений атмосферы с ОХ, измеряемыми с помощью оптической системы.

В данной работе проведено теоретическое исследование чувствительности коэффициентов связи между спектральными значениями ОХ и ФКА к вариациям микроструктурных параметров (МП), а также расчету и анализу спектральных зависимостей коэффициентов корреляции между отмеченными характеристиками с целью установления спектральных уравнений множественной регрессии для ФКА и ОХ.

Вариации МП осуществлялись за счет изменения метеорологических условий модельной атмосферы (адекватность которой доказана сравнением с экспериментом). При этом использовался механизм микрокапиллярного внедрения и разбухания частицы. Для того чтобы еще больше расширить диапазоны вариаций всех МП модели на них также накладывался и 10%-й случайный разброс, что позволило получить более сглаженные и устойчивые к инструментальным погрешностям коэффициенты множественной регрессии.

Как показывает анализ эффективности уравнений множественной регрессии для ФКА и спектральных значений коэффициентов ослабления на длинах волн $\lambda = 0,35; 0,532$ и $1,06$ мкм, в некоторых атмосферных ситуациях могут возникать ошибки определения ФКА в десятки процентов. Однако среднеквадратичные ошибки измерений ФКА по описанной методике не превышают суммарные инструментальные и методические ошибки измерения ОХ на указанных длинах волн, что позволяет оперативно определять фракционный состав аэрозоля с удовлетворительной для многих практических потребностей точностью без использования дополнительных измерений МП и учета их пространственных вариаций.