

УСТОЙЧИВЫЙ МЕТОД ЭКСПРЕСС-ИДЕНТИФИКАЦИИ ИНТЕНСИВНОСТЕЙ ИСТОЧНИКОВ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ

Чубатов А.А., Кармазин В.Н.

Кубанский государственный университет, каф. прикладной математики, Россия, 350040,
г. Краснодар, ул. Ставропольская 149, E-mail: chaa@inbox.ru, karmazin@kubsu.ru

Для описания процессов распространения примеси в атмосфере рассмотрим линейное уравнение турбулентной диффузии с однородными начальными и граничными условиями. Функция источников задана в виде $F(x, y, z, t) = \sum_{k=1}^p f_k(x, y, z) \cdot g_k(t)$, где $f_k(x, y, z)$ — функция, определяющая пространственное распределение k -го источника загрязнения, $g_k(t)$ — интенсивность действия k -го источника.

Обратная задача идентификации интенсивностей источников состоит в последовательной оценке функций $g_k(t)$ по данным о замерах концентрации c_{ji} в моменты времени $t_i = i \cdot \Delta t$ в точках (x_j, y_j, z_j) , $j = 1, \dots, J$, $J \geq p$. Погрешности замеров концентрации аддитивны, некоррелированы и имеют нормальное распределение.

Для аппроксимации прямой задачи используется численный аналог теоремы Дюамеля. Задача решалась методами шаговой регуляризации, последовательной функциональной аппроксимации и последовательной (локальной) регуляризации по А. Н. Тихонову. В рассматриваемых методах информация о замерах концентрации усваивается последовательно. Решения, полученные с помощью данных методов, могут быть представлены в форме цифрового фильтра. В методе последовательной функциональной аппроксимации выбор регуляризирующего параметра r (числа последующих шагов по времени) осуществляется двумя способами: на основе теоретической (априорной) оценки погрешности восстановления интенсивности и с помощью принципа невязки. В методе регуляризации по А. Н. Тихонову значение параметра регуляризации α выбирается согласно принципа невязки.

На ряде методических задач проведены численные эксперименты, получены устойчивые численные приближения к искомым интенсивностям, в том числе и при наличии погрешностей измерений ($\delta = 0 \div 0,03 \cdot q_{nom}$).

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и администрации Краснодарского края (проект № 09-01-96506-р юга, "Разработка экспрессных методов мониторинга источников загрязнения атмосферы").