

А. А. Чубатов, В. Н. Кармазин (Армавир, АГПУ; Краснодар, КубГУ). **Одновременная экспресс-идентификация интенсивностей нескольких источников загрязнения атмосферы.**

Рассматривается подход, позволяющий организовать оперативный контроль за несколькими источниками загрязнения атмосферы. Работа продолжает исследования, представленные в [1–3].

Рассмотрим линейное полуэмпирическое уравнение турбулентной диффузии с однородными краевыми условиями [4]. Функцию источника представим в виде
$$F(x, y, z, t) = \sum_{k=1}^p f_k(x, y, z) \cdot g_k(t),$$
 где функции $f_k(x, y, z)$ и $g_k(t)$ определяют пространственное распределение и интенсивность действия k -го источника.

Пусть, в точках (x_j, y_j, z_j) , $(j = 1, \dots, J, J \geq p)$ в моменты времени $t_i = i \cdot \Delta t$ известны замеры концентрации примеси $c_{ji} = q(x_j, y_j, z_j, t_i) + \delta \cdot \gamma$, где δ — среднеквадратичная ошибка измерений, γ — нормальная случайная величина с единичной дисперсией и нулевым математическим ожиданием.

Задача идентификации состоит в последовательном оценивании на каждом временном промежутке $[t_{i-1}; t_i]$ интенсивностей источников $g_{ki}, k = 1, \dots, p$ по данным замеров концентрации c_{ji} и известным коэффициентам чувствительности $\phi_{kji} = Q_k(x_j, y_j, z_j, t_i)$ [1, 5] ($Q_k(x, y, z, t)$ — решение прямой задачи при $g_k(t) = 1$).

Для аппроксимации прямой задачи использовался численный аналог теоремы Дюамеля. Обратная задача решалась методами саморегуляризации (шаговой регуляризации), последовательной функциональной аппроксимации [5] и последовательной (локальной) регуляризации по А. Н. Тихонову. Решения, полученные с помощью данных методов, представлены в форме цифрового фильтра в смысле Хэмминга.

Выбор регуляризирующего параметра r (числа последующих шагов по времени) для метода последовательной функциональной аппроксимации осуществляется двумя способами: на основе теоретической (априорной) оценки погрешности восстановления интенсивностей и с помощью принципа невязки. В методе локальной регуляризации значение параметра регуляризации α выбирается согласно принципа невязки.

На ряде методических задач проведены численные эксперименты. Построены устойчивые численные приближения к искомым интенсивностям при наличии погрешностей измерений ($\delta \leq 0,03 \cdot c_{ном}$).

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чубатов А. А., Кармазин В. Н. Идентификация интенсивности источника загрязнения атмосферы на основе метода последовательной функциональной аппроксимации. — *Обзор прикл. и промышл. матем.*, 2008, т. 15, в. 6, с. 1143–1144.
2. Чубатов А. А., Кармазин В. Н. Устойчивая оценка интенсивности источника загрязнения атмосферы. — *Обзор прикл. и промышл. матем.*, 2009, т. 16, в. 6, с. 1142–1143.
3. Чубатов А. А., Кармазин В. Н. Идентификация интенсивностей нескольких источников загрязнения атмосферы. — *Обзор прикл. и промышл. матем.*, 2009, т. 16, в. 1, с. 188.
4. Марчук Г. И. Математическое моделирование в проблеме окружающей среды. — М.: Наука, 1982.
5. Бек Дж., Блакуэлл Б., Сент-Клэр Ч., *мл.* Некорректные обратные задачи теплопроводности: Пер. с англ. — М.: Мир, 1989.