

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ МОЩНОСТИ ИСТОЧНИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ НА ОСНОВЕ ЦИФРОВОГО ФИЛЬТРА

Чубатов А.А., Кармазин В.Н.

Кубанский государственный университет, каф. прикладной математики, Россия, 352905,  
г. Армавир, Краснодарского края, ул. Разина, 220, E-mail: chaa@inbox.ru

В работе предлагается подход, позволяющий организовать оперативный контроль источников выбросов на основе реализации идей функциональной аппроксимации и цифровой фильтрации.

Рассмотрим полуэмпирическое уравнение турбулентной диффузии [1].

Пусть имеется один источник выбросов и функция источника представима в виде  $F(x, y, t) = f(x, y) \cdot g(t)$ , где функция  $f(x, y)$  определяет пространственное расположение, а  $g(t)$  характеризует интенсивность действия источника.

Пусть в точках  $(x_j, y_j)$ ,  $j = 1, \dots, J$  установлены датчики, которые измеряют концентрацию в дискретные моменты времени  $t_i$ :  $q_{ji} = q(x_j, y_j, t_i)$ .

Для решения обратной задачи (восстановления  $g(t)$ ) использовался метод последовательной функциональной аппроксимации [2] при нескольких последовательных шагах по времени. Для придания устойчивости алгоритмам решения обратной задачи будем рассматривать  $g(t)$  на нескольких ( $r$ ) временных интервалах сразу (при  $r = 1$  решение зачастую неустойчиво).

Решение данной обратной задачи представлено в виде цифрового фильтра  $g_M = \sum_{i=1}^{M+r-1} \sum_{j=1}^J f_{j(M-i)} q_{ji}$ , где коэффициенты цифрового фильтра  $f_{j(i-r)} = G_{ji}$ ,  $i = 1, \dots, M+r-1$ ,  $G_{ji}$  — решение обратной задачи при  $q_{jr} = 1$ ,  $q_{jk} = 0$ ,  $k \neq r$ .

Рассмотренный подход реализован в пакетах MatLab и Maple. Проведены многочисленные квазиреальные эксперименты и построены устойчивые численные приближения к искомым интенсивностям для источников различных типов (точечных, линейных, площадных, распределенных), в том числе и при наличии ошибок измерений в датчиках (вносилась ошибка распределенная по нормальному закону с дисперсией 3%).

Анализ результатов численных экспериментов позволяет сделать вывод, что приемлемые приближения искомой интенсивности получаются при  $r = 3; 4$ . Использование больших  $r$  приводит к сдвигу графика интенсивности влево из-за возрастания корреляции между коэффициентами чувствительности при увеличении  $r$ .

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и администрации Краснодарского края (проект № 06-01-96643).

### Литература.

1. Марчук Г. И. Математическое моделирование в проблеме окружающей среды. — М.: Наука, 1982. 320 стр.
2. Бек Дж., Блакуэлл Б., Сент-Клэр Ч., мл. Некорректные обратные задачи теплопроводности: Пер. с англ. — М.: Мир, 1989. 312 стр.