А. А. Чубатов, **В. Н. Кармазин** (Армавир, АГПА, Краснодар, КубГУ). **Задача восстановления ядра интегрального уравнения.**

Рассмотрим линейное полуэмпирическое уравнение турбулентной диффузии при однородных начальном и граничных условиях [1]

$$\frac{\partial q}{\partial t}+v_x\frac{\partial q}{\partial x}+v_y\frac{\partial q}{\partial y}+\frac{\partial v_z q}{\partial z}=K_x\left(\frac{\partial^2 q}{\partial x^2}\right)+K_y\left(\frac{\partial^2 q}{\partial y^2}\right)+\frac{\partial}{\partial z}\left(K_z\frac{\partial q}{\partial z}\right)+f(x,y,z)\,g(t), \quad (1)$$

где $q=q(x,y,z,t)$ — концентрация загрязняющей примеси, (v_x,v_y,v_z) — скорость ветра, K_x,K_y,K_z — коэффициенты турбулентной диффузии, функции $f(x,y,z)$ и $g(t)$ определяют расположение и интенсивность источника.

В работах [2, 3] рассмотрена задача экспресс-идентификации интенсивности источника $g(t)$ при известных замерах концентрации $q_{ji}=q(x_j,y_j,z_j,t_i)$ и ступенчатых коэффициентах чувствительности $\phi_{ji}=\mathcal{Q}(x_j,y_j,z_j,t_i)$, $\mathcal{Q}(x,y,z,t)$ — решение прямой задачи (1) при единичной интенсивности источника.

Обратная задача идентификации интенсивности источника при помощи теоремы Дюамеля сводится к решению интегрального уравнения Вольтерра 1-го рода

$$\int_0^t \frac{\partial\mathcal{Q}(x_j,y_j,z_j,t-\tau)}{\partial t}\,g(\tau)\,d\tau=q(x_j,y_j,z_j,t). \quad (2)$$

Коэффициенты чувствительности описывают причинно-следственные отношения прямой задачи (1) и содержат информацию о параметрах модели: коэффициенты диффузии, скорость ветра, геометрию области, расположение источника и датчика, за исключением интенсивности источника.

Во многих практических случаях параметры модели (1) неизвестны, поэтому возникает необходимость восстановления функции $\mathcal{Q}(x,y,z,t)$ из уравнения (2) на основе экспериментально известных значений интенсивности $g(t_i)$ и замеров концентрации q_{ji}. Задача восстановления функции $\mathcal{Q}(x,y,z,t)$ решалась методами глобальной и последовательной регуляризации А. Н. Тихонова [4].

Проведены вычислительные эксперименты, построены устойчивые численные приближения функции $\mathcal{Q}(x,y,z,t)$, в том числе и при наличии погрешностей в замерах концентрации и интенсивности.

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Марчук Г. И.* Математическое моделирование в проблеме окружающей среды. М.: Наука, 1982.
2. *Чубатов А. А.*, *Кармазин В. Н.* Экспресс-контроль за источником загрязнения атмосферы на основе метода последовательной функциональной аппроксимации. — Вестник СамГТУ Сер. физ.-мат. науки, 2008, № 2 (17), с. 210–214.
3. *Чубатов А. А.*, *Кармазин В. Н.* Идентификация интенсивности источника загрязнения атмосферы на основе метода последовательной функциональной аппроксимации. — Обозрение прикл. и промышл. матем., 2008, т. 15, в. 6, с. 1143–1144.
4. *Тихонов А. Н.*, *Арсенин В. Я.* Методы решения некорректных задач. М.: Наука, 1986.