

Е. В. Дьякова (Ставрополь, Сев-КавГТУ). **Метод численного решения обратной задачи коагуляции.**

Уравнение коагуляции, без учета конденсации и эффектов, обусловленных переносом функции распределения в пространстве, имеет вид

$$\frac{\partial \varphi(x)}{\partial t} = \frac{1}{2} \int_0^x \Phi(x-y, y) \varphi(x-y, t) \varphi(y, t) dy - \varphi(x, t) \int_0^{R_{\max}} \Phi(x, y) \varphi(y, t) dy + S(t),$$

$0 < x \leq R_{\max}$, $t > 0$, $\varphi_0(x)$, где $\varphi(x, t)$ — функция распределения частиц по размерам, находится экспериментально, $\Phi(x, y)$ — функция, задающая интенсивность взаимодействия частиц, в данном случае она является неизвестной, x, y — радиусы частиц, $S(x, t)$ — функция источника частиц, поступающих в атмосферу.

Для решения поставленной задачи воспользуемся разностным методом, что позволит перейти от интегро-дифференциального уравнения к системе нелинейных алгебраических уравнений:

$$\begin{aligned} \frac{\varphi(x_i, t_{k+1})}{h_t} &= \frac{1}{2} \sum_{j=1}^i w_j \Phi(x_i - y_j, y_j) \varphi(x_i - y_j, t_k) \Delta_j y \\ &\quad - \sum_{j=1}^m h_r w_j \Psi(x_i, y_j) \varphi(x_i, t_k) \varphi(y_j, t_k) \Delta_j y + S(x_i, t_k), \quad i, j, k = 1, \dots, m, \end{aligned}$$

где $\Delta_j y = y_{j+1} - y_j$, $h_t = t_{j+1} - t_j$, w_j — коэффициенты квадратурной формулы. Введем следующие обозначения:

$$\begin{aligned} H_k^{(i)} &= \frac{1}{h_r} \left(\frac{\varphi(x_i, t_{k+1}) - \varphi(x_i, t_k)}{h_t} - S(x_i, t_k) \right), \\ \alpha_{kj}^{(i)} &= w_j \varphi(x_i - y_j, t_k) \varphi(y_j, t_k) \Delta_j y, \quad \beta_{kj}^{(i)} = w_j \varphi(x_i, t_k) \varphi(y_j, t_k) \Delta_j y, \\ \bar{\Phi}_j^{(i)} &= \Phi(x_i - y_j, y_j), \quad \Phi_j^{(i)} = \Phi(x_i, y_j), \quad j, k = 1, \dots, m. \end{aligned}$$

Это позволит перейти к системе алгебраических уравнений

$$H_k^{(i)} = \sum_{j=1}^i \alpha_{kj}^{(i)} \bar{\Phi}_j^{(i)} - \sum_{j=1}^m \beta_{kj}^{(i)} \Phi_j^{(i)}, \quad k = 1, \dots, m.$$

Решение системы находится для каждого фиксированного i с помощью регуляризирующего оператора.