УДК 517.95+532

ГРУППОВАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ УРАВНЕНИЙ ОДНОЙ МОДЕЛИ КОНВЕКЦИИ

© А. А. Родионов

aarod@icm.krasn.ru

Институт вычислительного моделирования СО РАН, Красноярск

Рассматривается движение бинарной смеси, состоящей из нереагирующих компонентов. Наличие в смеси градиентов плотности означает, что потенциальная энергия гравитационных сил может превращаться в энергию движения под действием сил плавучести. Разности плотности могут вызываться нагревом смеси, разностью концентраций и изменением давления.

Уравнения модели конвекции для описания движения несжимаемой бинарной смеси имеют вид

$$\begin{aligned}\frac{d\mathbf{u}}{dt} &= -\frac{1}{\rho_0} \nabla p + \nu \Delta \mathbf{u} + R(\theta, p, c) \mathbf{g}, \\ \operatorname{div} \mathbf{u} &= 0, \\ \frac{d\theta}{dt} &= \chi \Delta \theta, \\ \frac{dc}{dt} &= D(\Delta c + \alpha \Delta \theta),\end{aligned}$$

где $d/dt = \partial/\partial t + \mathbf{u} \cdot \nabla$, $\mathbf{u}$ — вектор скорости, p — давление, θ — температура среды, c — концентрация легких компонентов, $\mathbf{g} = (0, 0, -g)$ — вектор массовых сил, ν — кинематическая вязкость, χ , D , α — коэффициенты теплопроводности, диффузии и Соре, $R(\theta, p, c)$ — функция, определяющая силу плавучести.

Решается задача групповой классификации уравнений модели по функции $R(\theta, p, c)$. Получено ядро основной алгебры Ли операторов при произвольном выборе функции R и спецификации функции, при которых ядро алгебры Ли расширяется.