

## Обратные задачи динамики сорбции и методы их решения

А.М. Денисов

МГУ им. М.В. Ломоносова,  
Ленинские горы,  
119991, Москва, Россия  
E-mail: den@cs.msu.su

*Работа поддержана РФФИ (грант 05-01-00232)*

Сорбционные методы в настоящее время широко применяются в различных технологических процессах, научных исследованиях и решении экологических проблем. Одним из эффективных способов изучения сорбционных процессов является математическое моделирование. Математические модели процессов динамики сорбции включают в себя уравнения переноса вещества вдоль колонны и уравнения, описывающие процесс поглощения вещества. Эти уравнения содержат коэффициенты, являющиеся эффективными параметрами математических моделей, описывающими те или иные характеристики сорбционного процесса. В целом ряде случаев некоторые из этих коэффициентов неизвестны и могут быть определены только в результате решения обратных задач. Обратным задачам такого типа и посвящен этот доклад.

Рассмотрим следующую математическую модель процесса динамики сорбции

$$\nu u_x(x, t) + u_t(x, t) + a_t(x, t) = 0, \quad 0 \leq x \leq L, \quad 0 \leq t \leq T, \quad (1)$$

$$a_t(x, t) = \beta(u(x, t), a(x, t))(\varphi(u(x, t)) - a(x, t)), \quad 0 \leq x \leq L, \quad 0 \leq t \leq T, \quad (2)$$

$$u(0, t) = \mu(t), \quad 0 \leq t \leq T, \quad (3)$$

$$u(x, 0) = a(x, 0) = 0, \quad 0 \leq x \leq L. \quad (4)$$

Уравнение (1) описывает процесс переноса вещества вдоль тонкой колонки, заполненной поглощающим веществом, уравнение (2) - процесс поглощения вещества, функция  $\mu(t)$  определяет входную концентрацию вещества, условия (4) означают то, что в начальный момент времени колонка была чистой. Функция  $\varphi(s)$  определяет поглощающие свойства вещества.

Рассмотрим следующую обратную задачу. Пусть постоянная  $\nu$ , функции  $\beta(s, z)$  и  $\mu(t)$  заданы, а функция  $\varphi(s)$  неизвестна. Требуется определить эту функцию, если задана дополнительная информация о решении задачи (1)-(4)

$$u(L, t) = g(t), \quad 0 \leq t \leq T, \quad (5)$$

Отметим, что подобную функцию легко измерить в сорбционных экспериментах, поскольку она представляет собой концентрацию вещества на выходе колонки. Таким образом, обратная задача (1)-(5) безусловна важна с практической точки зрения.

Доклад посвящен исследованию обратной задачи (1)-(5), доказательству единственности ее решения, разработке численных методов для определения неизвестной функции  $\varphi(s)$ , а также аналогичным проблемам для других обратных задач динамики сорбции.