

БИНАРНЫЕ СООТВЕТСТВИЯ И АЛГОРИТМ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ ХИМИЧЕСКОЙ КИНЕТИКИ

Гутман Александр Ефимович*

*Институт математики им. С. Л. Соболева СО РАН,
Новосибирский государственный университет
e-mail: gutman@math.nsc.ru*

Кононенко Лариса Ивановна†

*Институт математики им. С. Л. Соболева СО РАН,
Новосибирский государственный университет
e-mail: larak@math.nsc.ru*

Бинарные соответствия используются для формализации задач, их основных компонентов, свойств и конструкций [1–3]. В качестве иллюстрации рассмотрена сингулярно возмущенная система обыкновенных дифференциальных уравнений, описывающая процесс химической кинетики [4, 5]:

$$\begin{aligned}\dot{x}(t) &= f(x(t), y(t), t, \varepsilon), \\ \varepsilon \dot{y}(t) &= g(x(t), y(t), t, \varepsilon),\end{aligned}$$

где $x \in \mathbb{R}^m$, $y \in \mathbb{R}^n$, $t \in \mathbb{R}$, ε — малый параметр, f, g — достаточно гладкие функции. Приведены формулы решения обратной задачи для случая $\varepsilon = 0$, указаны условия ее однозначной разрешимости и уточнена реализуемость этих условий.

Предложен итерационный алгоритм нахождения приближенного решения обратной задачи для случая $\varepsilon \neq 0$. На каждом шаге алгоритма комбинируются решение обратной задачи для исследованного случая $\varepsilon = 0$ и решение прямой задачи, которое сводится к доказательству существования и единственности решения в случае $\varepsilon \neq 0$. Выдвинута гипотеза о сходимости предлагаемого алгоритма, и разработан подход к её доказательству, основанный на принципе сжимающих отображений.

*Работа выполнена при поддержке программы фундаментальных научных исследований СО РАН № I.1.2 (проект № 0314-2019-0005).

†Работа выполнена при поддержке программы фундаментальных научных исследований СО РАН № I.1.2 (проект № 0314-2019-0007) и Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 18-01-00057).

Список литературы

- [1] Гутман А. Е., Кононенко Л. И. Формализация обратных задач и ее приложения // *Сиб. журн. чист. и прикл. матем.* 2017. Т. 17, № 4. С. 49–56.
- [2] Гутман А. Е., Кононенко Л. И. Обратная задача химической кинетики как композиция бинарных соответствий // *Сиб. электрон. матем. изв.* 2018. Т. 15. С. 48–53.
- [3] Gutman A. E., Kononenko L. I. Binary correspondences and the inverse problem of chemical kinetics // *Владикавк. мат. журн.* 2018. Т. 20, вып. 3. С. 37–47.
- [4] Васильева А. В., Бутузов В. Ф. *Сингулярно возмущенные уравнения в критических случаях*. М.: Изд-во МГУ, 1978.
- [5] Гольдштейн В. М., Соболев В. А. *Качественный анализ сингулярно возмущенных систем*. Новосибирск: Изд. Ин-та математики СО АН СССР, 1988.