

КВАЗИГИПЕРБОЛИЧЕСКАЯ РЕГУЛЯРИЗАЦИЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ОБ ИСТОЧНИКЕ МОДЕЛИ «РЕАКЦИИ-ДИФФУЗИИ»

Звонарева Т.А.^{1,2,*}, Криворотько О.И.^{1,2,3}

¹ Новосибирский государственный университет, Новосибирск

² Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН, Новосибирск

³ Институт математики им. С.Л. Соболева СО РАН, Новосибирск

* *t.zvonareva@g.nsu.ru*

В работе исследуется решение задачи определения источника параболического уравнения по дополнительной информации о процессе в фиксированные моменты времени, которая в общем случае является некорректной [1]. Для описания быстротекущих процессов (движения плазмы, модели теплопроводности, распространение информации в социальных сетях) в работах Четверушкина Б.Н. [2] предложен подход регуляризации параболической системы путем добавления второй производной по времени с малым параметром ε в качестве коэффициента, который удовлетворяет оценке

$$\varepsilon < \frac{h_x}{V},$$

где h_x – шаг по пространственной сетке, V – характерная скорость диффузионного процесса. При этом, с одной стороны, обеспечивается близость решений параболической и гиперболической модели, а с другой, – заметный вычислительный эффект при использовании явных схем.

В качестве примера построен алгоритм регуляризации решения задачи определения начального количества пользователей, вовлеченных в процесс распространения информации, по дополнительной информации в фиксированные моменты времени. Обратная задача сведена к задаче минимизации целевого функционала, которая в свою очередь решалась методом роя частиц, многоуровневым градиентным методом, их комбинацией и методом глобальной оптимизации тензорного поля [3].

Для синтетической социальной сети показано преимущество использования комбинированных алгоритмов регуляризации к решению задачи об источнике.

Работа проводилась при финансовой поддержке Российского научного фонда (проект № 18-71-10044-П).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Kabanikhin S.I.* Definitions and examples of inverse and ill-posed problems // J. Inverse Ill-Posed Probl. 2008. V. 16. № 4, P. 317-357.
2. *Четверушкин Б.Н.* Кинетические схемы и квазигазодинамическая система уравнений. М.: МАКС Пресс, 2004. – 332 с.
3. *Звонарева Т.А., Криворотько О.И.* Сравнительный анализ градиентных методов определения источника диффузионно-логистической модели // Ж. вычисл. матем. и матем. физ. 2022. Т. 62, № 4, С. 694–704.