

ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПАРАБОЛИЧЕСКИХ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

Р.В. Шамин, В.А. Дружинин

«NUMERIC SIMULATION FOR PARABOLIC FUNCTION DIFFERENTIAL EQUATIONS»

R.V. Shamin and V.A. Druzhinin

*Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, Российский университет
дружбы народов, Московский авиационный институт, Москва, Россия
e-mail: roman@shamin.ru*

Параболические функционально-дифференциальные уравнения возникают в ряде физических задач. В частности в задачах нелинейной оптики. С другой стороны, эти задачи тесно связаны с нелокальными начально-краевыми задачами. Систематическое изучение параболических дифференциально-разностных и функционально-дифференциальных уравнений было проведено в работах А.Л. Скубачевского и Р.В. Шамина [1-2]. В частности были введены понятия обобщенных и сильных решений, доказано существование и единственность решений, исследована гладкость сильных решений. В работах [3-4] было введено понятие пространства начальных данных для параболических задач и дано конструктивное описание пространств начальных данных для широкого класса абстрактных функционально-дифференциальных уравнений.

В связи с интересом к таким задачам со стороны физиков принципиальным является вопрос о численных методах для параболических функционально-дифференциальных уравнений. В настоящей работе представлены эффективные численные схемы для первой смешанной задачи для параболического дифференциально-разностного уравнения, а также для нелинейного функционально-дифференциального уравнения, возникающего в задачах нелинейной оптики. Для всех рассматриваемых численных методов дано обоснование их сходимости.

Работа выполнена при финансовой поддержке грантов РФФИ N 04-05-64784, N 04-01-00256 и Программой фундаментальных исследований Президиума РАН "Математические методы в нелинейной динамике".

Литература

- [1]. А.Л. Скубачевский, Р.В. Шамин. Первая смешанная задача для параболического дифференциально-разностного уравнения. Математические заметки, 1999, т.66, N.1, с. 145-153.
- [2]. А.Л. Скубачевский, Р.В. Шамин. Параболические дифференциально-разностные уравнения второго порядка. Доклады Российской Академии Наук. 2001, т. 379, N 5, с. 735-738.
- [3] Р.В. Шамин. О пространствах начальных данных для дифференциальных уравнений в гильбертовом пространстве. Математический сборник, том 194, 2003, вып. 9, с. 1411-1426.
- [4] A.L. Skubachevskii, R.V. Shamin. The mixed boundary value problem for parabolic differential-difference equation. Functional differential equations, vol. 8, 2001, N 3-4, p. 407-424.