

FINITE DIFFERENCE MODELS OF DYNAMICAL SYSTEMS WITH POLYNOMIAL RIGHT-HAND SIDE

M. D. Malykh^{1,2,*}, *E. A. Ayryan*^{2,**}, *I. T. Dulatov*^{1,***},
L. O. Lapshenkova^{1,****}, *L. A. Sevastianov*^{1,2,*****}

¹ Patrice Lumumba Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University),
Moscow, Russia

² Joint Institute for Nuclear Research, Dubna, Russia

We provide a detailed examination of difference schemes that establish a one-to-one correspondence between time layers, commonly known as Kahan's scheme or reversible difference schemes. These mathematical frameworks play a crucial role in numerical analysis and computational mathematics, enabling accurate modeling of dynamic systems. We discuss the applications of these schemes, particularly in dynamic systems with quadratic right-hand sides, which are found in various fields such as physics, engineering, and applied mathematics. These systems often describe complex phenomena, including mechanical vibrations and fluid dynamics. Additionally, we explore the integration of Kahan's scheme with the direct method for solving partial differential equations in mathematical physics. This combination aims to enhance the accuracy and computational efficiency of numerical solutions. By investigating the correlation between these methodologies, we seek to advance numerical techniques for addressing complex dynamic systems. The findings indicate that this integration improves the stability and convergence of solutions, highlighting the potential of Kahan's scheme and reversible difference schemes in tackling challenges across diverse scientific disciplines.

Подробно рассматриваются различные схемы, устанавливающие взаимно-однозначное соответствие между временными слоями. Эти математические принципы, известные как схема Кахана или обратимые разностные схемы, играют ключевую роль в численном анализе и вычислительной математике. Они позволяют точно моделировать динамические системы, включая сложные явления, такие как механические колебания и гидродинамика, которые часто описываются системами с квадратичными правыми частями. Кроме того, рассматривается интеграция схемы Кахана с прямым методом решения уравнений в частных производных в математической физике. Эта комбинация направлена на повышение точности и эффективности численных решений, что делает ее важным инструментом для исследователей. Изучаются взаимосвязи между этими дву-

* E-mail: malykh_md@pfur.ru

** E-mail: ayrjan@jinr.ru

*** E-mail: dulatov_it@pfur.ru

**** E-mail: lapshenkova_lo@pfur.ru

***** E-mail: sevastianov_la@pfur.ru

мя методологиями с целью повышения эффективности численных методов для работы со сложными динамическими системами. Результаты показывают, что интеграция этих подходов способствует увеличению стабильности и скорости сходимости решений, что свидетельствует о большом потенциале схемы Кахана и обратимых разностных схем для решения задач в различных научных областях.

PACS: 44.25.+f; 44.90.+c