

Анализ точности методов Монте-Карло при решении краевых задач посредством вероятностного представления*

Т.А. Аверина, С.С. Артемьев

УДК 519.676

Аверина Т.А., Артемьев С.С. Анализ точности методов Монте-Карло при решении краевых задач посредством вероятностного представления // Сиб. журн. вычисл. математики / РАН. Сиб. отд.-ние. — Новосибирск, 2008. — Т. 11, № 3. — С. 239–250.

Исследуются вопросы точности алгоритмов статистического моделирования при решении краевых задач математической физики для эллиптических уравнений, основанных на вероятностном представлении этих решений с использованием соответствующих систем стохастических дифференциальных уравнений. Проблемы связаны с необходимостью моделирования длинных траекторий СДУ и оценкой математического ожидания случайных величин, имеющих сильно асимметричное распределение. Приводятся результаты численных экспериментов.

Ключевые слова: *краевые задачи, стохастические дифференциальные уравнения, численные методы.*

Averina T.A., Artemiev C.C. Analysis of the accuracy of Monte Carlo methods for boundary-value problems using probabilistic representation // Siberian J. Num. Math. / Sib. Branch of Russ. Acad. of Sci. — Novosibirsk, 2008. — Vol. 11, № 3. — P. 239–250.

Problems of the accuracy of statistical simulation algorithms are investigated for boundary-value problems of mathematical physics for the elliptic equations. These algorithms are based on a probabilistic representation of these solutions with the use of appropriate systems of the stochastic differential equations. The problems in question are due to the necessity to simulate long SDE trajectories and the estimation of expectation of random variables with asymmetric distribution. Numerical results are given.

Key words: *boundary-value problems, stochastic differential equations, numerical methods.*

1. Введение

Использование методов Монте-Карло для решения краевых задач математической физики имеет давние традиции [1, 2]. В последнее время все больший интерес для математиков представляет численный метод решения линейных эллиптических и параболических уравнений с помощью вероятностного представления решения краевой или начально-краевой задачи на основе сопутствующей системы стохастических дифференциальных уравнений (СДУ) [3]. В отличие от конечно-разностных методов при решении уравнений с частными производными с помощью СДУ не требуется построения сеток по пространственным переменным, что значительно облегчает подготовку задачи к решению. Однако подход к решению краевых задач с помощью вероятностного представления с использованием СДУ имеет “подводные камни”. Дело в том, что при модели-

*Работа выполнена при частичной финансовой поддержке грантов “Ведущие научные школы” НШ-4774.2006.1 и РФФИ (проект № 08-01-00334).