

Тема на дисертационния труд: *Изчислителна сложност на алгоритми Монте Карло за многомерни интегрални уравнения*

Научна специалност: *01.01.09 Изчислителна математика*

Автор: *Райна Георгиева*

Научен ръководител: *ст.н.с. I ст. дн Иван Димов, ИПОИ-БАН*

Целта на настоящата дисертация е разработване на алгоритми от типа Монте Карло с понижена вероятностна грешка за многомерни интегрални уравнения и изследване на изчислителната сложност на алгоритмите.

Разработен е адаптивен алгоритъм Монте Карло за многомерно числено интегриране. Алгоритъмът има предимство пред обикновения алгоритъм Монте Карло по отношение на оценената относителна грешка при фиксиран брой реализации на съответната случайна величина.

Изследван е метод на разделяне по важност за решаване на интегрални уравнения, основан на метод на разделяне по важност за пресмятане на интегрални. Проучени са условията за прилагане на метода и е направен анализ на грешката.

Изследван е клас от мрежови алгоритми Монте Карло за решаване на интегрални уравнения на Fredholm от втори род при предположение, че съответният ред на Neumann за итерационната матрица на получената след апроксимация система от линейни алгебрични уравнения не е сходящ или е бавно сходящ. Приложена е специфична техника за ускоряване на сходимостта - аналитично продължение на реда чрез смяна на спектралния параметър. Предимството на тази техника е несъщественото влияние върху изчислителната сложност.

Получена е оценка на изчислителната сложност на мрежови алгоритъм Монте Карло за клас от интегрални уравнения, която е сравнена със съответната оценка на немрежови алгоритъм Монте Карло. Проучени са условията, при които класът от мрежови алгоритми Монте Карло е по-ефективен.

Разработен е нов алгоритъм Монте Карло с намалена дисперсия за решаване на уравнението на Barker-Ferry, което се използва като квантово-кинетичен модел на електронно-фононно взаимодействие в хомогенен полупроводник.

Разработена е систематизирана процедура за провеждане на анализ на чувствителността за голям математически модел, описващ далечен пренос на замърсители във въздуха, като повечето от резултатите могат да бъдат приложени и към други големи математически модели.