Результаты работ по научно-исследовательским программам, проектам Президиума РАН, ОМН РАН и Сибирского отделения РАН

Партнерский интеграционный проект СО РАН № 126.
Координатор в институте – д.ф.-м.н. Рогазинский С. В.

Созданы алгоритм и программа для численного анализа трёхмерных течений химически реагирующих газов по методу прямого статистического моделирования. В программе используется эффективная методика аппроксимации сложных трёхмерных границ расчётной области. Программа адаптирована к выполнению на высокопроизводительных суперЭВМ.

Разработан трехмерный параллельный алгоритм метода Монте-Карло для моделирования развития электронных лавин в газе (ELSHOW). Параллельная реализация осуществляется с помощью хорошо зарекомендовавшей себя библиотеки PARMONC, что ускоряет получение таких интегральных характеристик, как число частиц в лавине, коэффициент ударной ионизации, скорость дрейфа и других, а также способов выбора подходящей величины шага по времени с использованием техники зависимых статистических испытаний. Составными частями алгоритма являются специальные методы моделирования распределений, лексикографическая схема реализации “ветвления” траекторий, “русская рулетка”, обоснованное построение гистограммы и полигона частот и вычисление вероятностной погрешности оценок функционалов. Приводится сравнение полученных результатов для азота с опубликованными ранее теоретическими и экспериментальными данными.

Получены формулы для выбора временного шага в алгоритме численного статистического моделирования переноса заряженных частиц под влиянием взаимодействий (столкновений) с частицами среды и внешнего силового поля. Критерием выбора является подходящая детерминированная погрешность (смещение) статистических оценок изучаемых интегральных характеристик. Полученные теоретические результаты относятся к общей постановке такой задачи, но для физической иллюстративности они формулируются для процесса развития электронных лавин в газах под влиянием взаимодействия со средой и внешнего электрического поля.