

МОДЕЛЬ ДЛИННЫХ ДЖОЗЕФСОНОВСКИХ ПЕРЕХОДОВ: ПАРАЛЛЕЛЬНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ЧИСЛЕННОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Башашин М.В.^{1,2}, Земляная Е.В.^{1,2}, Рахмонов И.Р.¹, Шукринов Ю.М.^{1,2}

¹Объединенный Институт Ядерных Исследований, Россия, 141980, Дубна, ул. Жолио-Кюри 6, E-mail: bashashinmv@jinr.ru;

²Университет «Дубна», Россия, 141982, Дубна, ул. Университетская 19

Фазовая динамика системы длинных джозефсоновских переходов (ДДП) описывается системой нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных [1,2]. Вычислительная схема основана конечно-разностной аппроксимации этих уравнений по пространственной координате вдоль длины контакта. Полученная в результате система обыкновенных дифференциальных уравнений с соответствующими граничными и начальными условиями решается с помощью метода Рунге-Кутты четвертого порядка. Расчет физических характеристик сводится к массовым расчетам упомянутой системы уравнений в широком диапазоне параметров с последующим усреднением по пространственной и временной координатам и по числу контактов. Это требует существенных затрат вычислительных ресурсов и делает актуальной параллельную оптимизацию алгоритма и компьютерной программы. Разработанная параллельная версия программы расчета на языке MPI / C++ обеспечивает ускорение вычислений в 5-7 раз в зависимости от параметров системы ДДП. Представлены результаты расчетов вольт-амперных характеристик ДДП, выполненные на мульти-процессорном кластере ЦИВК и гетерогенном кластере HybriLIT Многофункционального центра обработки и хранения информации (ЛИТ ОИЯИ, Дубна).

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант №15-29-01217).

Литература

1. Рахмонов И.Р., Шукринов Ю.М., Ирие А. Параметрический резонанс в системе длинных джозефсоновских переходов // *Письма в ЖЭТФ* **99**, вып. 11, 2014. Стр. 735-742.
2. Rahmonov I.R., Shukrinov Yu.M., Plecenik A., Zemlyanaya E.V., and Bashashin M.V. Numerical Study of System of Long Josephson Junctions with Inductive and Capacitive Couplings // *EPJ Web of Conf.*, 2015, in press.