ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

INTERNATIONAL WORKSHOP

**«Multiscale Biomechanics and Tribology
of Inorganic and Organic Systems»**

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ

**«Перспективные материалы с иерархической структурой
для новых технологий и надежных конструкций»**

**VIII ВСЕРОССИЙСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ,
ПОСВЯЩЕННАЯ 50-ЛЕТИЮ ОСНОВАНИЯ
ИНСТИТУТА ХИМИИ НЕФТИ**

«Добыча, подготовка, транспорт нефти и газа»

DOI: 10.17223/9785946218412/202

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАДИАЦИОННО-ИНДУЦИРОВАННЫХ ЗАРЯДОВЫХ ЭФФЕКТОВ В ГЕТЕРОГЕННЫХ МАТЕРИАЛАХ ПОРИСТОГО ТИПА

Алексеев М.В., Воронин Ф.Н., Жуковский М.Е., Савенков Е.Б., Усков Р.В.

ИПМ им М.В.Келдыша РАН, Москва

Исследование функционирования сложных технических объектов в условиях комплексного воздействия ионизирующего излучения является актуальной научно-практической задачей. Решение всей совокупности сложных конструкционных, схемотехнических и технологических задач при разработке, создании и эксплуатации, например, космических средств невозможно без использования математического моделирования комплексных механизмов воздействия излучения на основе фундаментальных математических моделей с прямым учетом микроструктуры материала. Такое моделирование требует полномасштабного применения сверхвысокопроизводительной вычислительной техники и современных технологий распараллеливания MPI, OpenMP, CUDA [**Ошибка! Источник ссылки не найден.**].

Суперкомпьютерное моделирование радиационно-индуцированных эффектов (зарядовых, тепловых, токовых) подразумевает прежде всего разработку алгоритмов переноса излучения в гетерогенных материалах. Перенос излучения в гетерогенных пористых материалах сложной геометрической структуры характеризуется тем, что пробеги комптоновских и фотоэлектронов по порядку величины сопоставимы с размерами неоднородностей среды. В этой ситуации требуется детальное моделирование каждого столкновения частиц излучения с атомами среды. Кроме того, необходимо построение геометрической модели вещества с прямым разрешением его микроструктуры.

Разработан комплексный подход к численному моделированию вторичных зарядовых эффектов, генерируемых в гетерогенных материалах пористого типа под воздействием ионизирующего излучения.

Результаты вычислительного эксперимента по расчету зарядовых эффектов во фрагменте пористого материала (рис. 1) показали, что при облучении исследуемого фрагмента формируются зарядовые поля с резко неоднородной пространственной структурой.

Рис. 1 – Фрагмент пористого материала, пурпурным цветом закрашены поры, зеленым – детекторы регистрирующей системы

Применение разработанных программных средств представлено в виде результатов, полученных на гетерогенном вычислительном кластере ГВК К-100 в ИПМ им. М.В. Келдыша РАН.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского Научного Фонда, проект № 17-71-30014.

1. Жуковский М.Е., Усков Р.В., Гибридное распараллеливание алгоритмов моделирования каскадных процессов переноса излучения // Матем. моделирование, 27:5 (2015), с.39-51 <http://mi.mathnet.ru/mm3598>.