

Отзыв на автореферат

диссертации Евгении Игоревны Жабицкой «**Метод асинхронной дифференциальной эволюции для численного исследования многопараметрических моделей физических систем**», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ


Диссертационная работа Е.И. Жабицкой посвящена развитию метода дифференциальной эволюции в приложении к задаче поиска глобального минимума сложной многопараметрической функции. Эффективность разработанной автором модификации данного метода, названной методом асинхронной дифференциальной эволюции с рестартом и адаптивной корреляционной матрицей, продемонстрирована на двух модельных примерах из совершенно разных областей физики. Первый пример из области физики элементарных частиц и атомного ядра связан с численным анализом дифференциальных сечений рассеяния пионов на различных ядрах. Второй пример из области биомедицинского материаловедения связан с интерпретацией кривых рентгеновского малоуглового рассеяния для полидисперсной многокомпонентной системы «фосфолипидные везикулы – сахароза – вода» в рамках подхода разделенных форм-факторов с учетом высокой структурной лабильности данной системы. Глобальная минимизация многопараметрической модели – исключительно широко распространенная задача в анализе физических измерений, поэтому развитие эффективных математических алгоритмов ценно само по себе. Но в данной диссертационной работе не менее значимы и конкретные результаты, полученные при анализе упомянутых выше двух численных моделей.

Особенно хотелось бы отметить результаты Главы 3 по количественному анализу данных малоуглового рентгеновского рассеяния на везикулярных системах, перспективных для фармацевтических и косметических приложений. На основе метода разделенных формфакторов построена и оптимизирована модель полидисперсной популяции везикул димиристоилфосфатидилхолина в 40%-ом водном растворе сахарозы, расчетная кривая малоуглового рассеяния которой в точности совпадает с экспериментальной во всем измеренном диапазоне векторов рассеяния. При этом автором разработан и реализован оригинальный подход к учету флуктуаций толщины и плотности бислоя фосфолипидных молекул в везикуле, что позволило получить более точное и реалистичное описание структуры данной биоорганической системы. Развитый математический аппарат оформлен в виде проблемно-ориентированного комплекса программ, который внедрен и широко используется в НИЦ «Курчатовский институт» для анализа экспериментальных кривых

малоуглового рассеяния.

В качестве замечания хотелось бы отметить, что в автореферате не приведены какие-либо значения структурных параметров модели везикулярной системы, полученные в ходе оптимизации, несмотря на то, что это сформулировано как одно из положений, выносимых на защиту.

Тем не менее, высокий научный уровень, практическая значимость и актуальность результатов и обоснованность всех выводов диссертационной работы не вызывает сомнений. Результаты прошли широкую апробацию на различных российских и международных конференциях. По материалам диссертации опубликовано 10 статей в профильных рецензируемых журналах. Считаю, что, судя по автореферату, диссертация Е.И. Жабицкой «Метод асинхронной дифференциальной эволюции для численного исследования многопараметрических моделей физических систем» может рассматриваться как законченная научно-квалификационная работа, отвечающая всем требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Евгения Игоревна Жабицкая, безусловно, заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 - математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

 10.08.2016

Зубавичус Ян Витаутасович, д.ф.-м.н.
Начальник отдела синхротронных станций
Курчатовского комплекса синхротронно-нейтронных исследований
НИЦ «Курчатовский институт»
123182 Москва, пл. Акад. Курчатова, 1
Эл. почта: Zubavichus_YV@nrcki.ru
Тел. 8(499)1967263

Подпись сотрудника НИЦ «Курчатовский институт» Зубавичуса Я.В. заверяю

Главный ученый секретарь НИЦ «Курчатовский институт»





С.Ю. Стремоухов