

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Михаила Александровича Марченко

«ЧИСЛЕННОЕ СТАТИСТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ КИНЕТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ДИФФУЗИИ, КОАГУЛЯЦИИ И ПЕРЕНОСА ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАСПРЕДЕЛЁННЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ»,

представленной на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13.18 «математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»

Диссертация Михаила Александровича Марченко посвящена разработке новых параллельных алгоритмов статистического моделирования кинетических процессов диффузии, коагуляции и переноса заряженных частиц на супер-ЭВМ, а также разработке соответствующего программного обеспечения.

Работа содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, которые свидетельствуют о личном вкладе М.А. Марченко в науку. В диссертации также содержатся рекомендации по практическому использованию научных выводов.

Научные результаты, выносимые М.А. Марченко на защиту, подтверждены работами, опубликованными в ведущих научных журналах, рекомендуемых ВАК при Минобрнауки России. Полученные М.А. Марченко результаты были им представлены на известных международных конференциях и доложены на научных семинарах.

Диссертация М.А. Марченко выполнена на высоком научном уровне, является самостоятельной квалификационной научной работой. Работа в полной мере раскрывает сформулированные автором цели исследований. Диссертация обладает внутренним единством, в ней получен ряд важных теоретических положений, совокупность которых можно квалифицировать как серьезное научное достижение в области численного моделирования кинетических процессов с использованием параллельных вычислений на супер-ЭВМ.

Выделим ряд результатов М.А. Марченко, являющихся полезными в практическом плане.

Для оценки функционалов от траекторий диффузионных процессов, которые определяются маловероятными событиями (вероятность недостижения траекториями границы области в фазовом пространстве за заданное время, полная концентрация частиц в удаленной от источника малой области за заданное время) М.А. Марченко разработаны новые эффективные алгоритмы численного статистического моделирования, основанные на использовании методов расщепления и весового ценностного моделирования. Эти алгоритмы дают возможность высокоточной оценки вероятностей экстремальных событий в диффузионных моделях, которые имеют практическое приложение в задачах метеорологии.

Диссертантом разработана новая вероятностная модель процесса коагуляции частиц в дисперсных системах, в которой учитывается пространственная неоднородность ядра коагуляции и поля скоростей частиц. Построен и исследован реализующий модель экономичный параллельный алгоритм для супер-ЭВМ, который может успешно применяться

при решении практически важных задач, связанных с моделированием процессов образования и переноса атмосферных аэрозолей.

Автором предложена вероятностная модель процесса развития электронных лавин в газе. Вычислительная модель основана на моделировании траекторий ветвящихся случайных процессов, которые представляют собой реализации электронной лавины. Разработан эффективный параллельный алгоритм для супер-ЭВМ с гибридной архитектурой, который позволяет получать численные результаты за разумное для пользователя время. Предложенный и реализованный подход открывает новые возможности для развития методов моделирования молниевых процессов в грозных облаках.

Представленная к защите диссертация отвечает требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям ВАК при Минобрнауки России, а Михаил Александрович Марченко заслуживает присуждения ему учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13.18 – «математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Морозов Владимир Николаевич

Главный научный сотрудник
отдела геофизического мониторинга и исследований
Федерального государственного бюджетного учреждения
Главная геофизическая обсерватория им. А.И.Воейкова
Тел. +7-812-2978673
e-mail: vn.morozov@inbox.ru
Доктор физико-математических наук
25.00.29 - геофизика
25.00.29 - физика атмосферы и гидросферы
194021, Санкт-Петербург, ул. Карбышева, д.7
Федеральное государственное бюджетное учреждение
Главная геофизическая обсерватория им. А.И.Воейкова
Тел./факс +7-812-2974390
e-mail: director@main.mgo.rssi.ru

Подпись Морозова Владимира Николаевича удостоверяю
Ученый секретарь Федерального государственного бюджетного учреждения
Главная геофизическая обсерватория им. А.И.Воейкова
кандидат географических наук

Е.Л. Махоткина

01.02.2017г.

