

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Марченко Михаила Александровича "Численное статистическое моделирование кинетических процессов диффузии, коагуляции и переноса заряженных частиц с использованием распределенных вычислений", представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13.18 - математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Характерной особенностью методов статистического моделирования (Монте -Карло) является их органическая приспособленность к решению кинетических задач, в основе которых лежат вероятностные модели микроскопического уровня описания многочастичных ансамблей. Последние принадлежат к классу «больших» задач математической физики, требующих экстремальных объемов вычислений.

Одновременно с вычислительной точки зрения методы Монте-Карло по структуре алгоритмов естественным образом могут реализовываться на компьютерных системах с параллельной архитектурой. Поэтому с расширением доступа пользователей к таким системам, в том числе для распределенных вычислений, началось объединение методов Монте-Карло и параллельного программирования. Однако до недавнего времени эти работы имели разовый несистемный характер.

Вместе с тем продвижение в практику статистического моделирования вычислительных систем большой мощности и одновременное усложнение решаемых задач требует целенаправленной работы по реализации известных статистических алгоритмов на современных платформах.

В этой связи диссертационная работа М.А. Марченко, существенная часть которой посвящена разработке инструментария распределенного статистического численного моделирования, является основополагающей в системном подходе к назревшей проблеме и носит пионерский характер.

В частности, диссертантом разработаны и исследованы длиннопериодные параллельные генераторы псевдослучайных чисел, созданы универсальные библиотеки и комплексы прикладных программ для численного статистического моделирования на высокопроизводительных вычислительных системах.

Разработанные программные средства автор использовал для исследования ряда кинетических задач на новом уровне сложности, практически недостижимом на однопроцессорных системах.

В этом направлении в диссертационной работе предложены и исследованы новые алгоритмы распределенного статистического моделирования для оценки функционалов на траекториях диффузионных процессов, определяющих маловероятные события. При этом для достижения необходимой точности дополнительно к распределенным вычислениям были использованы методы расщепления и весового моделирования.



На новой основе с применением параллельного статистического алгоритма, реализующего метод мажорантной частоты, рассмотрены задачи пространственно неоднородной коагуляции.

С использованием теории ветвящихся процессов создана вероятностная модель и реализующий ее параллельный алгоритм для статистического моделирования лавинного электрического пробоя в газе.

Из сказанного следует, что диссертантом в полной мере разрешена непростая проблема триединства вкладов в создание математических моделей, разработку численных методов и реализующих их программных средств, которая заложена в паспорте специальности 05.13.18.

Отдельно следует отметить высокую публикационную активность диссертанта, в первую очередь, в журналах из списка ВАК (19 работ), а также в изданиях, индексируемых в международных базах. Имеется также 9 свидетельств о государственной регистрации программных продуктов, в том числе, единолично разработанных соискателем.

В целом автореферат и приведенный в нем перечень основных публикаций дают необходимое представление о полученных автором результатах, совокупность которых позволяет заключить, что он несомненно заслуживает присуждения ему искомой степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13.18 - математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

/Ю.Н. Григорьев/

Григорьев Юрий Николаевич,  
Главный научный сотрудник, *лаборатория анализа и оптимизации нелинейных систем*  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт  
вычислительных технологий Российской академии наук  
(ИВТ СО РАН),  
630090, г. Новосибирск, пр. академика Лаврентьева, 6,  
Тел.: (383) 330-87-45, e-mail: grigor@ict.nsc.ru.  
Доктор физико-математических наук, профессор,  
01.02.05 – «Механика жидкостей, газа и плазмы».

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт  
вычислительных технологий Российской академии наук  
(ИВТ СО РАН),  
630090, г. Новосибирск, пр. академика Лаврентьева, 6,  
Тел.: +7383 330-87-85, e-mail: as@ict.nsc.ru.

09.02.2017г.

Подпись Григорьева Юрия Николаевича заверяю.

Ученый секретарь ИВТ СО РАН

к.ф.-м.н.



/А.А. Редюк/