

ОТЗЫВ НАУЧНОГО КОНСУЛЬТАНТА

на диссертационную работу
Абакумова Михаила Владимировича
«МЕТОДИКА МОДЕЛИРОВАНИЯ ТЕЧЕНИЙ ВЯЗКОГО ГАЗА
В ОРТОГОНАЛЬНЫХ КРИВОЛИНЕЙНЫХ КООРДИНАТАХ»,
представленную на соискание ученой степени
доктора физико-математических наук
по специальности 05.13.18 – математическое моделирование,
численные методы и комплексы программ

За время работы над докторской диссертацией на кафедре вычислительных методов факультета вычислительной математики и кибернетики Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова Абакумов Михаил Владимирович проявил себя как самостоятельный ученый, профессионально владеющий методами математического моделирования, способный развивать и применять эти методы для решения прикладных задач.

В 1993 году М.В.Абакумов с отличием окончил факультет вычислительной математики и кибернетики МГУ имени М.В.Ломоносова по специальности «прикладная математика», в 1996 году – аспирантуру факультета. В 1997 году под руководством чл.-корр. РАН, профессора Ю.П.Попова защитил кандидатскую диссертацию на тему «Построение, исследование и применение методов численного решения задач гравитационной газовой динамики» по специальности 01.01.07 («вычислительная математика»). М.В.Абакумов работает на кафедре вычислительных методов факультета вычислительной математики и кибернетики МГУ имени М.В.Ломоносова с 1996 года в должности ассистента, с ноября 2000 года – в должности доцента. В 2005 году ему присвоено ученое звание доцента по кафедре вычислительных методов.

После защиты кандидатской диссертации М.В.Абакумов продолжил активно заниматься научной работой в области математического моделирования и средств визуализации результатов вычислительного эксперимента. В ходе решения ряда прикладных задач механики сплошной среды им разработан новый технологичный метод построения явных консервативных разностных схем для расчета течений вязкого газа в ортогональных криволинейных координатах. Метод позволяет взять за основу какую-либо схему Годуновского типа для декартовых координат и без изменений алгоритмов вычисления сеточных потоков трансформировать ее для расчетов на криволинейных ортогональных сетках. На практике это означает, что при переходе к криволинейным координатам программный код вычисления потоков базовой схемы не требует модификаций. Это кардинально уменьшает трудозатраты и

повышает надежность алгоритма. На базе предложенного метода построены консервативные разностные схемы для цилиндрических и сферических координат, записанные в виде разностных уравнений относительно потоковых комбинаций произвольной декартовой схемы гудуновского типа. С использованием построенных разностных схем проведены многочисленные многомерные расчеты, показавшие высокую эффективность разработанной численной методики для математического моделирования широкого класса течений вязких газов и жидкостей.

С использованием разработанного комплекса вычислительных программ М.В.Абакумовым получены новые результаты моделирования течений в аккреционном диске двойной звездной системы и конвективных процессов в жидком ядре Земли. Изучена совокупность факторов, приводящих к катастрофическим локальным атмосферным явлениям, характерным, в частности, для новороссийской бору. Исследованы различные режимы течений вязкого газа между коаксиально вращающимися цилиндрами и концентрическими сферами.

Еще одной областью научных интересов М.В.Абакумова является научная визуализация. Им разработано высокоэффективное программное средство визуализации и анимации данных нестационарных многомерных расчетов на неравномерных ортогональных сетках, существенно облегчающее проведение серий математических экспериментов. Предложена общая идеология визуализации данных, заданных координатами в пространстве, применимая в том числе и для отображения результатов гидродинамических расчетов на пространственных графах. Разработан ряд уникальных методов обработки и визуального представления данных трехмерных графов кровеносных сосудов, реализованных в управляющем модуле программного комплекса CVSS (Cardio-Vascular Simulation System). Модуль осуществляет подготовку данных, управление расчетами и визуализацию их результатов в многопоточном режиме.

Таким образом, М.В.Абакумов продемонстрировал способности находить новые направления развития численных методов, применять разработанные им методы для решения прикладных задач математической физики, профессионально использовать для этих целей современную вычислительную технику, доводить предложенные идеи до реализации в виде вычислительных алгоритмов и программных продуктов, применимых для использования широким кругом ученых. Полученные им результаты, отраженные в тексте диссертационной работы, теоретически и практически значимы, являются новыми и обоснованными. Они представлялись на многих международных и российских конференциях.

М.В.Абакумов автор 40 печатных работ. Из них 18 статей в журналах индексируемых в базах данных Web of Science, Scopus и РИНЦ, 13 препринтов (из них 8 препринтов ИПМ имени М.В.Келдыша РАН), 9 тезисов докладов на конференциях.

Считаю, что Абакумов Михаил Владимирович является сформировавшимся ученым высокой квалификации, способным решать практически значимые задачи, и рекомендую присуждение ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 05.13.18.

Научный консультант,
доктор физико-математических наук, доцент,
профессор кафедры вычислительных методов
факультета вычислительной математики
и кибернетики МГУ имени М.В.Ломоносова

С.И.Мухин

Почтовый адрес: 119991 ГСП-1 Москва, Ленинские горы, МГУ имени М.В.Ломоносова, д.1, стр. 52, 2-й учебный корпус, факультет ВМК, комн. 618.

Телефон: +7 (495) 939-1889.

Адрес электронной почты: vmmus@cs.msu.ru

Подпись Мухина С.И. удостоверяю:



Подпись удостоверяю
Зелудый специалист по кадрам
З.Г. Коваленко