

Вх. № 17/22
от 10.06.2022.

Отзыв

на автореферат диссертации Быковских Дмитрия Александровича «Моделирование течения газа Кнудсена в трехмерной области методом Монте-Карло», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Актуальность исследования течений разреженных газов в трехмерной области с подвижными и неподвижными границами обусловлена в первую очередь развитием ракетной и космической отрасли, а также созданием вакуумной техники и установок для исследования подобных газодинамических процессов с изменяющейся с течением времени границей области. С развитием вычислительной техники наряду с аналитическими методами стали применяться и вычислительные методы, доказавшие свою эффективность. Широкое применение вычислительной техники позволило проводить компьютерные эксперименты, существенно снизив себестоимость изготовления и повысив качество итоговой продукции, а также рассматривать задачи с предельными условиями для поиска новых путей их решения.

Диссертационная работа Быковских Д.А. посвящена описанию, разработке и тестированию программного комплекса, связанного с исследованием течения газа в свободномолекулярном режиме в трехмерной области с подвижными и неподвижными границами методом Монте-Карло.

Основными областями приложения данного программного комплекса в рассматриваемой работе являются расчет микро-течений газа Кнудсена в поровых пространствах образцов горных пород с целью исследования характеристик пористой среды, например, проницаемости, а также расчет адиабатического сжатия газа Кнудсена, связанного с хорошо известными классическими задачами о сжатии газа поршнем. В работе приведено описание используемых математических моделей, вычислительного метода и численных алгоритмов, а также результатов тестирования комплекса программ на газодинамических задачах, имеющих аналитические решения. К достоинствам работы автора следует отнести найденное точное решение для задачи об адиабатическом сжатии газа Кнудсена в трехмерной области.

Замечание. Известно, что одним из недостатков вычислительных методов, основанных на методе Монте-Карло, при моделировании течения разреженного газа является то, что для получения удовлетворительного результата требуется не только большое количество вычислительных ресурсов, но и памяти вычислительной системы. Автор диссертационной работы в своих результатах приводит оценку производительности разработанного комплекса проблемно-ориентированных программ, но при этом не упоминает об оценке требуемого объема памяти для хранения и обработки результатов моделирования рассматриваемых в работе задач.

Актуальность, научная новизна и значимость диссертационной работы не вызывают сомнений. Автореферат написан доступным и лаконичным языком. Оформление автореферата соответствует установленным требованиям.

Диссертационная работа Быковских Дмитрия Александровича «Моделирование течения газа Кнудсена в трехмерной области методом Монте-Карло» соответствует критериям пп. 9-14 положения о порядке присуждения ученых степеней Постановления Правительства РФ от 24 сентября 2013 г., № 842. Считаю, что Быковских Дмитрий Александрович, автор диссертации «Моделирование течения газа Кнудсена в трехмерной области методом Монте-Карло», заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Даю свое согласие на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Заведующий кафедрой Высшая математика НИЯУ МИФИ,
доктор физико-математических наук
по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование,
численные методы и комплексы программ»,
профессор

Нагорнов Олег Викторович
«27» мая 2022 г.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Адрес: 115409, г. Москва, Каширское ш., д. 31

E-mail: OVNagornov@mephi.ru

Телефон: +7(499)324-3255

Подпись О.В. Нагорнова заверяю.

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
ЗАМ. ДИРЕКТОРА ПО
ПЕРСОНАЛУ НИЯУ МИФИ
Л. В. ВАИЛЬЧЕНКО

Должность



подпись

ФИО