

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

о диссертационной работе Алексева Валентина Николаевича «Многомасштабные методы для задач течения и переноса в неоднородных средах», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Диссертационная работа Алексева Валентина Николаевича посвящена разработке и исследованию многомасштабных методов для решения задач течения и переноса в перфорированных, тонких и неоднородных средах. Рассмотрены два типа прикладных задач: (1) течение и перенос на уровне пор, когда перенос моделируется уравнением Стокса и (2) течение и перенос в пористой среде, где течение описывается законом Дарси и законом сохранения массы. Построены и исследованы многомасштабные методы для задач течения, в которых строятся многомасштабные базисные функции для скорости, а для давления используются кусочно-постоянные функции. Для решения задачи Стокса построен и исследован обобщенный многомасштабный метод разрывного Галеркина (DG-GMsFEM), позволяющий существенно сократить размерность задач и получать аккуратные решения с учетом мелкомасштабных неоднородностей связанных с геометрией пор (перфораций). Для задач течения в пористой среде был построен алгоритм, основанный на смешанном обобщенном многомасштабном методе конечных элементов (Mixed GMsFEM). Более того, была рассмотрена задача Бринкмана и упрощенная задача магнитной гидродинамики (МГД) и предложены многомасштабные методы для их решений на грубой сетке. Для задачи переноса построены многомасштабные методы на основе метода разрывного Галеркина и смешанного метода конечных элементов. Рассмотрены задачи с неоднородными граничными условиями на перфорациях или на стенках тонких сред, для которых построен и исследован многомасштабный метод, основанный на DG-GMsFEM с концепцией разделения локальных границ по типу выделения континуумов/макромасштабных переменных. Оценка достоверности многомасштабной идеи проводилась путем сравнения результатов, полученных с использованием предлагаемого метода с результатами прямого численного моделирования методом конечных элементов на мелкой сетке.

Представленные многомасштабные методы используются для построения аккуратных аппроксимаций на грубых сетках и имеют высокую практическую значимость в моделировании процессов течения и переноса в перфорированных и неоднородных средах. На основе выполненных исследований опубликовано 16 работ, входящих в Перечень ВАК (ВАК, Scopus, Web of Science), из них 2 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

Автор в процессе работы над диссертационной работой продемонстрировал высокую самостоятельность, ответственность,

заинтересованность, творческий подход и способность применять полученные знания в области разработки новых алгоритмов, прикладного программного обеспечения и математического моделирования прикладных задач. Считаю, что представленная диссертационная работа Алексева В.Н. удовлетворяет требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемых к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата наук по специальности 1.2.2 - математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Научный руководитель:

к.ф.-м.н., доцент, главный научный сотрудник
МНИЛ МММиКВ ИМИ СВФУ

 /М.В.Васильева/
“ 29 ” 09 2021 г.

677007, Республика Саха(Якутия), г. Якутск,

ул. Кулаковского 42

тел: +7 (924) 660-52-63

e-mail: vasilyevadotmdotv@gmail.com

Подпись М.В. Васильевой и сведения заверяю

ученый секретарь СВФУ

к.ф.-м.н.





Шарин Евгений Фёдорович