

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Васильева Олега Викторовича  
«Адаптивные вейвлетные коллокационные методы многомасштабного  
численного моделирования задач механики жидкости и газа»,  
представленной на соискание ученой степени доктора физико-  
математических наук по специальности 01.01.07 – «Вычислительная  
математика»

Диссертационная работа О.В. Васильева посвящена актуальной теме – разработке новых эффективных многомасштабных адаптивных вычислительных методов для моделирования течения жидкости и газа в сложных изменяющихся геометриях, позволяющих задавать необходимые граничные условия, динамически адаптировать сетку к возникающим структурам решения и осуществлять контроль ошибки решения.

Автором выполнен большой объем исследований по разработке нового класса адаптивных вейвлетных коллокационных методов для решения эллиптических, параболических и гиперболических систем уравнений; по разработке параллельных адаптивных вейвлетных коллокационных методов; по разработке пространственно-временному адаптивному вейвлет коллокационному методу, позволяющему проводить оценку интегрирования по времени; по обобщению метода штрафных функций Бринкмана для течений сжимаемого газа, по разработке метода характеристических штрафных функций.

Среди основных результатов диссертационного исследования можно выделить следующие:

1. Разработаны новые классы адаптивных вейвлетных коллокационных методов, обеспечивающих единый подход к построению решений эллиптических, параболических и гиперболических систем уравнений, Построенные методы позволяют отслеживать локальные

структуры решения на адаптивных сетках и производить контроль ошибки решения.

2. Дано обобщения адаптивного коллокационного метода для параллельных вычислений.

3. Разработан класс методов штрафных функций, позволяющих задавать различные граничные условия на границе областей сложной геометрии с учетом контроля ошибки решения через изменения параметров штрафных функций.

4. Получены теоретические оценки асимптотической сходимости разработанных методов.

5. Продемонстрирована возможность разработанных методов получать решение с автоматическим контролем ошибки на адаптивной сетке, отслеживать границы области и все структуры решения с заданной точностью при постановке различных граничных условий.

Достоверность приведенных в диссертационной работе результатов подтверждается теоретическим обоснованием разработанных алгоритмов, сопоставлением расчетов с аналитическими решениями, сравнением расчетных данных с данными эксперимента и с результатами полученных по другим расчетным методикам. Эффективность разработанных методов продемонстрирована на представительном классе задач механики жидкости и газа.

В качестве замечания, которые не снижают общую положительную оценку работы, выскажем лишь только то, что результаты работы не оформлены в виде монографии.

В целом, основываясь на публикациях автора и содержании автореферата диссертации, можно сделать вывод о том, что работа Васильева Олега Викторовича является завершенным научно-исследовательским трудом, выполненным на высоком научно-техническом уровне. В целом работу автора можно классифицировать как существенное развитие важного направления – разработка вейвлетных коллокационных методов для

математического моделирования течений жидкости и газа со сложной деформируемой геометрией. По тематике, научному уровню и практической значимости полученных результатов, рецензируемая работа соответствует требованиям, предъявляемым ВАК РФ к докторским диссертациям, а ее автор – Васильев Олег Викторович заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.01.07 – «Вычислительная математика».

25 мая 2021 г.

Дерюгин Юрий Николаевич

Доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник  
Главный научный сотрудник ИТМФ ФГУП - «РФЯЦ-ВНИИЭФ»

Почтовый адрес 607188, г. Саров, Нижегородской обл., пр. Мира, 37 ФГУП - «РФЯЦ-ВНИИЭФ»

Тел. 8 (83130) 2-90-29, E-mail: [deryugin@vniief.ru](mailto:deryugin@vniief.ru)

Организация – место работы: Федеральное государственное унитарное предприятие – «Российский Федеральный Ядерный Центр - Всероссийский Научно Исследовательский Институт Экспериментальной Физики  
web-сайт организации: <http://www.vniief.ru/>

Подпись и сведения Дерюгина Юрия Николаевича заверяю:

Ученый секретарь ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»

кандидат физико-математических наук

Хижняков Владимир Васильевич

