

О Т З Ы В

на автореферат диссертационной работы Истоминой Марии Александровны «Численное моделирование гидродинамических структур с помощью квазигазодинамического алгоритма и создание нового вычислительного ядра в открытом программном комплексе OpenFOAM», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Представленное исследование имеет своей целью расширение квазигазодинамического (КГД) подхода для численного моделирования течений газа или жидкости в некоторых практически важных случаях.

Многие научные и практические задачи решаются с использованием моделей, основанных на уравнениях газовой динамики. Сложность таких моделей приводит к необходимости применения численных методов, которые также, как и модели, непрерывно совершенствуются. Поэтому **актуальность** данного исследования не вызывает сомнений.

Основное внимание в работе уделено расширению КГД подхода для следующих задач: моделирование формирования уединенной волны в кольцевом аэрогидроканале, подтверждение гипотезы о формировании рукавов плотности в дисках и галактиках на основе чисто гидродинамического механизма, включение разработанного ранее в ИПМ им. М.В. Келдыша РАН численного алгоритма в пакет OpenFOAM как нового решателя.

Научную новизну диссертационной работы определяют следующие результаты исследования:

- математическая модель описания процесса формирования уединенной волны в аэрогидроканале и результаты численного моделирования процесса формирования такой волны под воздействием ветровой нагрузки;

- математическая модель эволюции аккреционного диска, записанная в баротропном приближении с использованием оригинальных начальных распределений. Численный алгоритм, построенный для решения этой задачи. Эффект раздвоения рукавов плотности газа во вращающемся диске в рамках чисто гидродинамического подхода;

- разработанный решатель QGDFoam для пакета OpenFOAM.

Значимость результатов исследования заключается в том, что построенные теоретические модели, результаты численного моделирования дают существенный вклад в теорию образования волн-убийц в рамках модели формирования уединенной волны в аэрогидроканале, а также в понимание возможности образования рукавов плотности в аккреционных газовых дисках. Создание решателя QGDFoam

в пакете OpenFOAM позволяет другим пользователям решать свои задачи на основе КГД алгоритма.

Результаты, полученные диссертантом, обоснованы и достоверны, поскольку опираются их сопоставление с аналитическим исследованием и экспериментальными данными.

Основные положения диссертации нашли отражение в 7 публикациях автора, из них 6 работ в журналах и изданиях, рекомендованных ВАК.

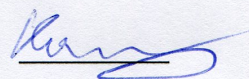
Общие замечания. Имеются редакционные погрешности – фраза на 7 странице «автор непосредственно участвовал в написании ядра программного комплекса OpenFOAM» может быть неверно истолкована, будто автор участвовал в разработке базового пакета OpenFOAM.

Результаты численного моделирования задач распада разрывов (таблица 3, рис.7-10) свидетельствуют об отсутствии однозначного превосходства в точности расчетов с использованием решателей QGDFoam и rhoCentralFoam. За пределами рассмотрения остался анализ преимуществ и недостатков сравниваемых подходов.

Заключение. Диссертация представляет собой завершенную научно-исследовательскую работу на актуальную тему. Новые научные результаты, полученные диссертантом, имеют существенное значение для российской науки и практики в области расширения квазигазодинамического подхода для численного моделирования течений газа.

Работа отвечает требованиям ВАК, пп. 9-10 Положения о присуждении ученых степеней от 24.09.2013 г. №842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Истомина Мария Александровна заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Кандидат физико-математических наук по специальности 01.02.05 – Механика жидкости газа, и плазмы



Кошелев К.Б.

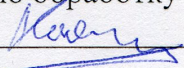
Кошелев Константин Борисович

кандидат физико-математических наук (специальность 01.02.05 – Механика жидкости, газа и плазмы), доцент.

Старший научный сотрудник
лаборатории гидрологии и геоинформатики
ФГБУН Институт водных и экологических проблем

Сибирского отделения РАН,
656038, Алтайский край, г. Барнаул, ул. Молодежная, 1
интернет-сайт: <http://www.iwep.ru>
e-mail: koshelev@iwep.ru
рабочий телефон: (3852) 66-78-93
факс: (3852) 24-03-96

Я, Кошелев Константин Борисович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку
26 марта 2018 г.

 **К.Б. Кошелев**

Подпись к.ф.-м.н., с.н.с. лаборатории ГТИ Кошелева К.Б.
заверяю:

Начальник отдела кадров
Института водных и экологических проблем
СО РАН СО РАН



 **Э.Г. Сыргужева**