

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Истоминой Марии Александровны
"Численное моделирование гидродинамических структур с помощью квази-
гидродинамического 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"

Целью диссертационной работы М.А. Истоминой является разработка эффективных численных алгоритмов решения уравнений газодинамики на основе метода квазигазодинамических (КГД) уравнений и их применение для расчета нескольких важных прикладных задач. Увеличение эффективности алгоритмов расчета газо- и гидродинамических течений, снижение времени расчетов, возможность выполнять их на персональных компьютерах является задачей чрезвычайно востребованной, поэтому актуальность работы не вызывает сомнений. Понятна и важная прикладная составляющая работы. Ее результаты работы использовались при выполнении нескольких проектов Российского фонда фундаментальных исследований, что также доказывает их теоретическую, практическую значимость и актуальность.

Текст диссертации состоит из введения, четырех глав, заключения и приложения. Во введении обосновывается актуальность работы, дается краткое описание используемых методов, приводятся сведения об апробации работы, новизне результатов и личном вкладе автора.

В первой главе из уравнений Навье-Стокса выводятся КГД уравнения в полярной системе координат, используемые в следующих главах работы. Во второй главе приводятся результаты численного моделирования задачи о формировании уединенной волны, формирующейся в кольцевом аэрогидроканале. Результаты моделирования согласуются с экспериментальными данными. В главе 3 построена модель спирально-вихревых структур во вращающемся газовом аккреционном диске в рамках баротропных уравнений Эйлера с использованием метода КГД. Изучено формирование рукавов плотности и их расщепление вблизи периферии диска. В четвертой главе описано внедрение КГД алгоритма в открытый вычислительный комплекс OpenFoam, в частности разработка нового вычислительного ядра QGDFoam.

Полученные результаты являются новыми. Их достоверность обоснована использованием адекватных математических моделей, применением теоретически обоснованных вычислительных алгоритмов и проверкой работоспособности разработанных алгоритмов на тестовых задачах, сопоставлением с теоретическими моделями и экспериментальными данными.

Результаты работы достаточно полно отражены в 7 печатных работах, 6 из которых опубликованы в журналах из списка ВАК РФ, прошли апробацию на международных и российских конференциях.

По автореферату диссертации можно сформулировать следующие замечания, касающиеся в основном представления результатов работы:

1. На мой взгляд, в автореферате следовало бы более четко показать актуальность данной конкретной работы, а не численных методов в целом и известных программных пакетов. В абзаце на стр. 4, где сформулирована актуальность темы, я увидел скорее перечисление полученных результатов. Стоило бы подробнее остановиться на преимуществах метода квазигазодинамических уравнений, о задачах, где его применение наиболее эффективно. Исходя из этого, я бы, например, перенес информацию о волнах-убийцах из раздела о целях работы в раздел об актуальности.

2. В описании результатов работы говорится о том, что новые алгоритмы позволили сократить время вычислений и проводить их на персональном компьютере. Однако конкретные результаты сопоставления эффективности по времени расчета с известными алгоритмами в автореферате не приводятся. В частности, обсуждение таких результатов для ядра QGD Foam стало бы хорошим заключением главы 4.

Несмотря на эти замечания, диссертационная работа М.А. Истоминой представляет собой завершенное научное исследование, выполненное автором самостоятельно и на высоком уровне. Диссертация соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор Истомина Мария Александровна достойна присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Я, Белкин Александр Анатольевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Истоминой Марии Александровны, и их дальнейшую обработку.

Заведующий кафедрой теоретической механики
ФГБОУ ВО НГАСУ (Сибстрин)
кандидат физико-математических наук, доцент



Белкин Александр Анатольевич



28.03.2018

Подпись Белкина А.А. заверяю

Начальник общего отдела НГАСУ (Сибстрин)

Яковых Н.И.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)»

630008, Новосибирск, Ленинградская, 113;

Телефон: (383) 266-41-25;

E-mail: rector@sibstrin.ru; <http://www.sibstrin.ru>