

Отзыв официального оппонента
на диссертацию Кондакова Василия Гаврильевича
«Обобщение схемы КАБАРЕ на многомерные уравнения газовой
динамики», представленную на соискание ученой степени кандидата
физико-математических наук по специальности 05.13.18 –
Математическое моделирование, численные методы и комплексы
программ

Диссертационная работа Кондакова В.Г. посвящена дальнейшему развитию вычислительных схем КАБАРЕ второго порядка точности. Так, им была предложена модификация схемы за счет внедрения специальной процедуры реконструкции потоков, необходимой при численном решении для двумерных и трехмерных задач газовой динамики при наличии звуковой точки. Представленные в работе верификационные расчеты демонстрируют эффективность схем КАБАРЕ для решения такого рода задач. В частности, приведен тестовый расчет известной задачи Сода. Из результатов расчета видно, что в решении волны разряжения отсутствуют паразитные осцилляции в районе перехода скорости через скорость звука, что подтверждает эффективность разрабатываемой схемы. Этой части работы посвящена первая глава диссертации.

Далее, во второй и третьей главах диссертации, Кондаков В.Г. обобщил схему КАБАРЕ на случай двумерных и трехмерных ортогональных сеток. Успешность выполненной реализации продемонстрирована на решении задачи о плоском вихре, где схема КАБАРЕ подтверждает свое замечательное свойство малой диссипации, а также трехмерной задачи об обтекании обратного уступа, где получено хорошее соответствие по длине присоединения за уступом с известными экспериментальными данными.

В четвертой главе диссертации автор адаптировал схему КАБАРЕ для ее применения на произвольных гексаэдральных сетках. Это существенным

образом расширило область применения схемы КАБАРЕ, что, несомненно, имеет высокую практическую значимость.

В пятой главе разработанный Кондаковым В.Г. численный алгоритм применяется для решения задачи об истечении высокоскоростной турбулентной струи из сопла конической формы. Результаты расчета данной задачи в сравнении с экспериментальными данными производят очень хорошее впечатление.

К замечаниям по работе можно отнести следующее.

1. В приведенных тестовых расчетах отсутствуют сравнения численных результатов по моделированию задач с наличием звуковой точки, полученных при помощи обычного и модифицированного методов реконструкции потоков, предложенного автором. Это затрудняет оценку данного результата диссертации.

2. Важным недостающим звеном, позволяющим судить о качестве разработанных схем при использовании сеток разной размерности и различного типа, представляется отсутствие экспериментальных оценок точности, полученных путем решения тестовых задач с гладкими решениями на последовательности сгущающихся сеток.

3. В диссертационной работе автор рассказывает об особенностях распараллеливания разработанного численного алгоритма. Однако нигде не приводятся результаты тестирований по оценке параллельной эффективности.

Также можно отметить наличие заметного количества опечаток и неточных формулировок в тексте диссертации.

Указанные недостатки не снижают положительной оценки выполненной Кондаковым В.Г. работы и не влияют на научную ценность диссертации.

Заключение

Диссертационная работа В.Г. Кондакова выполнена на хорошем научном уровне, а ее автор продемонстрировал высокую квалификацию по

выбранной специальности. Результатом работы является разработка эффективных схем для численного моделирования реальных задач газовой динамики, решаемых в областях произвольной формы. Данное направление работы, безусловно, актуально с точки зрения всеми признанной необходимости активного внедрения метода математического моделирования в решение прикладных задач.

Полученные результаты можно классифицировать как новые, обоснованные и имеющие большое практическое и научное значение.

Автореферат соответствует основному содержанию диссертации.

Работа отвечает требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор Кондаков В.Г. заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Зав. сектором ИПМ им. М.В.Келдыша РАН

доктор физ.-мат. наук



Т.К. Козубская

Подпись Т.К. Козубской заверяю

Ученый секретарь ИПМ им. М.В.Келдыша РАН
к. ф.-м. н.



А.И. Маслов

1.09.14

Институт прикладной математики им. М.В.Келдыша РАН

Москва, 125047, Миусская пл., 4

Тел. +7(499)7912760

Е-мейл: tata@imamod.ru