

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Надежды Александровны Хандеевой**
«Исследование монотонности и точности схемы CABARET»,
представленной на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук
по специальности 01.01.07 – «Вычислительная математика»

Целью диссертационной работы *Надежды Александровны Хандеевой* является исследование монотонности схемы CABARET и разработке её новых модификаций, обеспечивающих повышенную точность при сквозном расчёте разрывных решений.

Актуальность диссертационного исследования *Н.А.Хандеевой* обусловлена общепризнанной востребованностью разностных схем повышенной точности, широко применяющихся для сквозного расчета разрывных решений гиперболических систем законов сохранения, которыми моделируются физические процессы в различных областях науки. Особым интересом к поведению решений в окрестностях локальных экстремумов решений.

Таким образом, можно с уверенностью говорить об актуальности решения рассмотренных в диссертации задач:

- создание модификации схемы CABARET, сохраняющей повышенную точность вычислений в окрестностях локальных экстремумов точного решения при аппроксимации скалярного закона сохранения с выпуклым потоком;
- разработка и исследование модификации двухслойной по времени схемы CABARET, обеспечивающей её монотонность при аппроксимации скалярного закона сохранения с выпуклым потоком как в областях, в которых скорость распространения характеристик имеет постоянный знак, так и в случае, когда скорость распространения характеристик аппроксимируемого дивергентного уравнения меняет знак.
- вывод разностного аналога энтропийного неравенства для стандартной двухслойной по времени схемы CABARET, аппроксимирующей скалярный закон сохранения и предложение метода, обеспечивающего в разностном решении, получаемом по модифицированной схеме, полный распад неустойчивых сильных разрывов для любых чисел Куранта, при которых данная схема является устойчивой.
- разработка и реализация метода расщепления по физическим процессам для двухслойной по времени схемы CABARET, аппроксимирующей неоднородный скалярный закон сохранения с выпуклой и монотонно возрастающей функцией потока,

обеспечивающего в случае однородного уравнения монотонность этой схемы на первом шаге расщепления.

- проведение с использованием модифицированной двухслойной по времени схемы CABARET численного моделирования процесса распространения волн на поверхности стекающей плёнки конденсата.

Достоверность результатов *Н.А.Хандеевой* достигнута строгостью доказательств сформулированных теорем, теоретическим обоснованием вычислительных алгоритмов, а также результатами сравнительного анализа полученных численных и известных точных решений.

Основные **результаты автора** в полной мере представлены на авторитетных научных конференциях, опубликованы в высокорейтинговых научных журналах, представлялись на серьезных научных конференциях, соответствующих выбранной специальности. Высокое качество публикаций следует отметить особо.

При работе над диссертацией *Н.А.Хандеева* **лично** участвовала в определении путей модификации исследуемой конечно-разностной схемы и в реализации соответствующих алгоритмов. Самостоятельно проводила численные расчеты, интерпретировала их результаты.

Определенной **новизной** обладает ряд результатов *Н.А.Хандеевой*, из которых отмечу разработку модификаций схемы CABARET, обеспечивающих повышенную точность на локальных экстремумах рассчитываемых решений, монотонность по С.К.Годунову при расчете скалярного закона сохранения с выпуклым потоком, выполнение разностного аналога энтропийного неравенства, гарантирующего отбор устойчивых ударных волн.

Работа бесспорно обладает как **теоретической, так и практической** значимостью.

В целом автореферат производит хорошее впечатление. Он написан довольно лаконично и, вместе с тем, позволяет получить достаточно полное представление о содержании диссертации в целом.

Тем не менее, к тексту автореферата и некоторым его фрагментам имеется ряд стилистических и содержательных **замечаний**.

1. На мой взгляд, недостаточно конкретно сформулированы цель исследования и значимость полученных результатов.
2. Думаю, что было бы полезно привести не только качественные (графические) представления результатов сравнения численных результатов с точными решениями, но и соответствующие количественные оценки. Хорошо было бы также продемонстрировать качества разработанных алгоритмов на решении задач более близких к реальности, чем решенная диссертантом модельная тестовая задач с известным точным решением. Очень хорошо было бы сравниться и с экспериментальными данными. Это позволило бы более уверенно

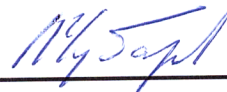
говорить о перспективах практического применения разработанных модификаций схем.

Вывод рецензента таков: автореферат написан хорошим, грамотным профессиональным языком и позволяет сделать вывод о том, что диссертация **Надежды Александровны Хандеевой** удовлетворяет требованиям ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а соискатель заслуживает присуждения искомой степени.

Я даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Доктор физико-математических наук
по специальности 05.13.16, соответствует напорту научных специальностей 05.13.18- математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.
главный научный сотрудник
лаборатории анализа и оптимизации нелинейных систем
Федерального исследовательского центра
информационных и вычислительных технологий (ФИЦ ИВТ)

Чубаров Леонид Борисович



14 марта 2021 года

Адрес организации:

630090, Россия, Новосибирская область, г. Новосибирск, пр. Академика М.А.Лаврентьева, дом 6, Федеральное государственное бюджетное научное учреждение Федеральный исследовательский центр информационных и вычислительных технологий, лаборатория анализа и оптимизации нелинейных систем, общий электронный адрес организации ict@ict.nsc.ru
телефон: +7(383) 333-18-82,
e-mail: chubarov@ict.nsc.ru,

Подпись

Леонида Борисовича Чубарова

Заместитель директора
ФИЦ ИВТ

«УДОСТОВЕРЯЮ»



В. А. Детушев

ПЕЧАТЬ
организации (гербовая)