

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Тран Зуя

**«Численные методы анализа конечномерных аналогов многофазных эволюционных сетеподобных процессов переноса и волновых процессов» представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.**

Развитие аппарата численного анализа математических моделей различного типа процессов, разработка эффективных вычислительных методов и алгоритмов для решения прикладных задач потоковых и волновых явлений в сетеподобных носителях процессов является актуальным и практически значимым научным направлением. Особый интерес исследователей в этом направлении заключается в наличии у технологических и природных процессов свойства многофазности, которое вызвало необходимость расширения классических вычислительных методов, базирующихся на непрерывно дифференцируемых функциях. Выход за рамки этих методов привел к использованию множества суммируемых (интегрируемых) функций, с большей степенью адекватности отражающих физическую сущность изучаемых процессов, что естественным образом стало причиной развития численных методов применительно к суммируемым функциям. Как показано результатами данной работы этот путь оказался плодотворным и актуальным.

**Научная новизна** диссертационной работы состоит в разработке конечномерных аналогов математических моделей многофазных эволюционных сетеподобных процессов, разработке и обоснование средств построения аппроксимаций для этих моделей в виде устойчивых (условно устойчивых) разностных схем, разработке вычислительных алгоритмов численных методов анализа указанных процессов и создании программного комплекса, реализующего эти алгоритмы. Полученные алгоритмы численного анализа отличаются универсальностью, а предложенный программный комплекс оснащен возможностью изменять геометрию своего носителя при практическом инжиниринге, учитывая структуру носителя процесса.

**Теоретическая значимость** работы состоит в разработке и обосновании эффективных численных методов анализа многофазных эволюционных потоковых явлений и сопутствующих им волновых процессов для конечномерных аналогов сетеподобных математических моделей. Представлены новые методы и подходы при моделировании потоковых явлений и предложены разностные схемы, отличающиеся представлением достаточных условий их устойчивости, обеспечивающие сходимость приближенных решений и непрерывность этих решений по исходным данным.

**Практическая значимость** работы состоит в разработке программного комплекса, который реализует вычислительные алгоритмы количественного описания свойств потоковых и волновых явлений для анализа процессов

переноса и волновых процессов с учетом характерных структурных особенностей сетевых носителей. Даны рекомендации эффективного использования каждого алгоритма для практического инжиниринга.

Считаю, что работа «Численные методы анализа конечномерных аналогов многофазных эволюционных сетеподобных процессов переноса и волновых процессов» соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК Министерства образования и науки РФ, а ее автор, Тран Зуй, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

20 июня 2024 г.

Профессор кафедры  
«Механика и инженерная графика»  
ФГБОУ «Тамбовский государственный  
технический университет»  
доктор технических наук, профессор

А.А. Арзамасцев

Арзамасцев Александр Анатольевич  
Почтовый адрес места работы: 392000, г. Тамбов,  
ул. Советская, 106  
Телефон: 8-910-6512146  
Адрес электронной почты: [arz\\_sci@mail.ru](mailto:arz_sci@mail.ru)

Рецензент согласен на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и дальнейшую их обработку.

