

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по НИР ФГБОУ ВПО
«Саратовский государственный
университет имени
Н.Г. Чернышевского»,
д. физ.-мат. наук, профессор
А.В. Стальмахов
« 10 » _____ 2015 г.



ОТЗЫВ

ведущей организации ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского» на диссертацию Лылова Евгения Владимировича «Математическое моделирование процессов с локализованными особенностями на геометрическом графе», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 - математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Исследование краевых задач на геометрическом графе (прежде всего, работы Ю.В. Покорного, О.М. Пенкина, В.Л. Прядиева, С.А. Шаброва) инициировали усиление интереса к изучению процессов с локализованными особенностями на геометрическом графе. Необходимость в развитии приближенных методов решения начально-краевых задач для систем уравнений с распределенными параметрами на графах, а именно адаптация метода конечных элементов для математических моделей деформаций и вынужденных колебаний растянутой сетки из струн, оценка погрешности метода продиктованы необходимостью иметь процедуру для решения прикладных задач для сетеподобных объектов. Отметим, что рассматриваемые в диссертационной работе математические модели имеют особенности не только во внутренних вершинах, но и на ребрах графа.

Следует отметить, что необходимость рассмотрения задач в такой постановке диктуется не столько тем, что они ранее не рассмотрены, а сколько тем, что задачи в такой постановке позволят расширить класс возможных приложений математических моделей с локализованными

особенностями на графе. Представленная работа является одной из первых в упомянутом направлении, что подтверждает ее актуальность.

Развивая существующие исследования в выбранном направлении, соискателем предлагаются новые подходы качественного и приближенного анализа математических моделей, основным математическим объектом которых является система уравнений с распределенными параметрами на графе. В диссертации получены следующие результаты, характеризующиеся научной новизной:

- новый подход для анализа математических моделей, реализуемых в виде начально-краевых задач на геометрических графах;
- доказательство корректности математических моделей, описывающих малые деформации и малые вынужденные колебания растянутой сетки из струн с локализованными особенностями. Отметим, что рассматриваемые математические модели имеют локализованные особенности не только во внутренних вершинах, но на ребрах графа, что приводит к трудностям, вызванными не только топологией сети, но потерей гладкости решения во внутренних точках ребер;
- адаптация метода конечных элементов к рассматриваемым моделям;
- доказательство оценки близости приближенного решения, найденного с помощью метода конечных элементов, к точному на геометрическом графе;
- комплекс программ для решения задач на геометрическом графе с проведением вычислительных экспериментов на тестовых задачах.

Достоверность результатов, приведенных в работе, представленной к защите, обеспечена строгими доказательствами, использующими современные методы функционального анализа, математического моделирования, построения и обоснования метода конечных элементов для уравнений с распределенными параметрами на графе. Приведена оценка

погрешности адаптированного метода конечных элементов для рассматриваемых математических моделей.

Проведенные вычислительные эксперименты, состоящие в решении тестовых задач, подтверждают работоспособность разработанного программного комплекса.

Диссертационная работа имеет как теоретическую, так и практическую направленность. Полученные в ней результаты и разработанные методы могут быть использованы для исследования широких классов математических моделей с локализованными особенностями на графе. Поскольку в диссертационной работе Лылова Е.В. развиты качественные и приближенные аналитические методы исследования математических моделей с локализованными особенностями на графе, проведено обоснование и тестирование эффективных численных методов с применением ЭВМ ее результаты могут быть широко использованы как специалистами в области математического моделирования, так и разработчиками реальных объектов и систем.

Полученные в диссертации результаты и разработанные в ней методы будут полезными в научных исследованиях, проводимых в Воронежском, Белгородском, Московском, Санкт-Петербургском, Саратовском, Самарском, Тамбовском университетах. Результаты работы могут быть внедрены в учебный процесс математического факультета Воронежского государственного университета по направлению «Математика». Практические результаты диссертационной работы рекомендуются к использованию в АО «Концерн «Созвездие» (г. Воронеж), а также в проектно-конструкторских предприятиях, связанных с разработкой конструкций, описываемых сетеподобными моделями, подверженных колебаниям, вызванных внешней среды.

По тексту диссертационной работы Е.В. Лылова имеются следующие замечания:

1. В диссертационной работе не приведены требования на шаг по временной переменной для математической модели малых вынужденных колебаний сетки и 3 струн, обеспечивающий устойчивость проведенного в 5 главе численного эксперимента.

2. Из текста диссертации не ясно – насколько точны оценки, приведенные в третьей главе.

3. Наличие опечаток редакционного характера, которые не приводят к разночтениям.

Указанные недостатки не снижают положительного впечатления о работе и не умаляют ее научной значимости.

Диссертационная работа Лылова Е.В. посвящена актуальной теме, является самостоятельным и завершенным научным исследованием, выполненным на высоком научном и теоретическом уровне. Оценивая в целом диссертацию можно уверенно утверждать, что работа вносит весомый вклад в исследование математических моделей, основополагающим математическим объектом которых является система уравнений с распределенными параметрами на графе. Диссертация содержит полные и строгие доказательства всех результатов, точные и подробные ссылки на цитируемую литературу. Материал диссертации изложен логично и ясно.

Основные результаты, полученные в диссертации, своевременно опубликованы в 9 научных работах. Официальному списку ВАК РФ соответствуют 2 работы автора. Автореферат правильно и полностью отражает содержание диссертации, содержит список работ.

На основании вышеизложенного считаем, что диссертационная работа Лылова Евгения Владимировича «Математическое моделирование процессов с локализованными особенностями на геометрическом графе» по своему научному уровню, практической значимости, степени новизны полученных результатов соответствует всем требованиям п. 9 «Положения о

присуждении ученых степеней» ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Отзыв утвержден на заседании кафедры дифференциальных уравнений и прикладной математики математического факультета Саратовского государственного университета имени Н.Г. Чернышевского, от 10 апреля 2015 года, протокол № 10.

Заведующий кафедрой
дифференциальных уравнений и
прикладной математики, доктор
физико-математических наук,
профессор, Хромов Август Петрович
410012, г. Саратов, ул. Астраханская, 83
KhromovAP@info.sgu.ru
Тел. 8 (8452) 26-15-54

А. П. Хромов

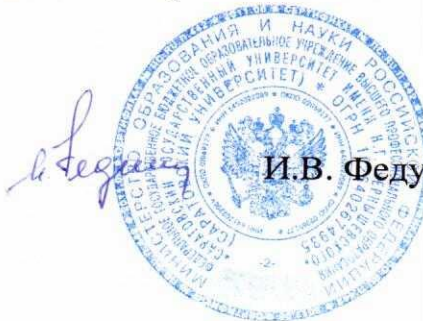
Саратовский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского

Подпись профессора А.П. Хромова

ЗАВЕРЯЮ

учёный секретарь СГУ

кандидат химических наук, доцент



И.В. Федусенко