

Отзыв

на автореферат диссертации **Солдатовой Екатерины Александровны**

«Разработка методов и алгоритмов численного исследования неклассических стохастических линейных динамических моделей», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальностям

1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ,

2.3.1 – Системный анализ, управление и обработка информации

Диссертационная работа Екатерины Александровны Солдатовой посвящена исследованию трех математических моделей механики сплошных сред

- неустановившейся фильтрации жидкости в трещиновато-пористой среде;
- течения по трубопроводу несжимаемой вязкоупругой жидкости;
- деформации конструкции из двутавровых балок.

Фильтрация жидкости в трещиновато-пористой среде моделируется на основе стохастической формы уравнения Баренблатта – Желтова – Кочиной с начальным условием Коши и граничным условием Дирихле. Движение несжимаемой вязкоупругой жидкости описывается уравнением Осколкова динамики ее скорости и давления, учитывающим случайное воздействие на элементы трубопровода, который моделируется геометрическим графом. Это уравнение дополняется начальным условием Шоуолтера – Сидорова, а также естественными соотношениями, задающими непрерывность и баланс потоков. Математическая модель деформации конструкции двутавровых балок изучается в форме начально-конечной задачи для стохастического уравнения Хоффа на геометрическом графе. Объединяющим началом всех трех рассматриваемых в диссертации математических объектов является принципиальная трудность их исследования, которую характеризуют двойственная дискретно-непрерывная природа дифференциальных уравнений на графах, сложная топологическая структура функциональных пространств, которым принадлежат искомые компоненты стохастических уравнений, проблема разрешимости вырожденных дифференциальных уравнений и различных задач для них с неклассическими начально-краевыми условиями.

Целью диссертационной работы является разработка аналитических и эффективных численных методов исследования указанных выше математических моделей с реализацией алгоритмов анализа и обработки информации в форме комплексов программ для проведения вычислительных экспериментов. Рассматриваемые математические модели изучаются с общих позиций в виде

абстрактного стохастического уравнения соболевского типа в гильбертовых пространствах, для которого ставятся начальная задача Коши, начальная задача Шоуолтера – Сидорова и начально-конечная задача. В рамках диссертационного исследования Екатерине Александровне Солдатовой требовалось:

- осуществить структурный системный анализ предметной области с применением методов информационно-логического моделирования для проектирования исследования;
- сформулировать и доказать теоремы существования и единственности решений рассматриваемых начально-краевых задач;
- разработать численные методы и алгоритмы исследования этих задач;
- разработать программный комплекс для ЭВМ, позволяющий проводить обработку информации по результатам вычислительных экспериментов и анализ состояния систем при различных значениях их параметров;
- провести вычислительные эксперименты на примере рассматриваемых неклассических стохастических линейных динамических моделей.

Судя по содержанию автореферата, диссертантка успешно справилась со всеми поставленными задачами. В диссертации Екатерины Александровны Солдатовой получены новые научные результаты аналитического и численного исследования неклассических стохастических линейных динамических моделей:

- теоремы однозначной разрешимости соответствующих начально-краевых задач в стохастической постановке;
- алгоритмы нахождения их приближенных решений, основанные на модификациях численного метода Рунге – Кутты – Фелберга седьмого порядка точности и численного метода Галеркина;
- комплексы программ для ЭВМ, реализующие алгоритмы нахождения приближенного решения стохастических уравнений соболевского типа;
- алгоритм и его программная реализация обработки информации по результатам вычислительных экспериментов.

Таким образом, представляемое диссертационное исследование соответствует специальностям 1.2.2 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» и 2.3.1 – «Системный анализ, управление и обработка информации» по отрасли «Физико-математические науки». Материалы диссертации своевременно опубликованы в 14 печатных работах, среди которых 6 статей в журналах из перечня ВАК, в том числе 3 статьи в изданиях, входящих в международные реферативные базы данных и системы цитирования Scopus и Web of Science, и представлены на всероссийских и международных конференциях. Зарегистрированы одна компьютерная программа и один программный комплекс.

Автореферат дает четкое представление о содержании диссертации, высоком уровне выполненного научного исследования, его актуальности, теоретической и практической значимости.

На основании изложенного выше считаю, что диссертация «Разработка методов и алгоритмов численного исследования неклассических стохастических линейных динамических моделей» удовлетворяет всем требованиям Постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 "О порядке присуждения ученых степеней"; предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Екатерина Александровна Солдатова заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальностям 1.2.2 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» и 2.3.1 – «Системный анализ, управление и обработка информации».

Доцент кафедры математики и
методики обучения математике,
кандидат физико-математических наук



Орлов
Сергей Сергеевич

Орлов Сергей Сергеевич, orlov_sergey@inbox.ru

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Иркутский государственный университет»

Россия, 664003, Иркутск, ул. Карла Маркса, 1, <http://isu.ru>, телефон +7 (395) 224-33-45

*близотв. к. ф.-м. н., доцент
Орлова С. С. заверяю:
Ученый секретарь
ФГБОУ ВО «ИГУ»*

