

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ботороевой М. Н. на тему: «Моделирование развивающихся систем на основе интегральных уравнений Вольтерра», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

В диссертационной работе под развивающимися понимаются системы, способные обновлять свои элементы или получать их извне. Первостепенной задачей при исследовании развивающихся систем является расчет необходимого объема ввода новых элементов и их распределения по внутренним подсистемам для достижения необходимой динамики развития. В работе данная задача описывается в виде интегро-алгебраических уравнений (ИАУ) с переменными пределами интегрирования, предлагается теоретическое обоснование разрешимости и единственности решения поставленной задачи, методы численного решения с описанием реализации в виде программных продуктов для ЭВМ. Актуальность и практическая значимость данной работы не вызывает сомнений, учитывая возрастающий интерес к использованию интегральных моделей в современных исследованиях.

Научная новизна работы заключается в полном исследовании нового класса задач – ИАУ с переменными пределами интегрирования. Как следует из автореферата, сильной стороной работы так же является разработка и программная реализация безытерационных  $L$ -устойчивых методов численного решения систем нелинейных интегральных уравнений Вольтерра II рода. Научную новизну и достоверность основных результатов, выносимых на защиту, подтверждают 11 опубликованных работ, среди которых 2 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ и 4 статьи из списка, рекомендованного ВАК Минобрнауки РФ. Основные результаты диссертации прошли широкую апробацию на различных научных семинарах, российских и международных конференциях.

Имеются замечания по тексту автореферата – на странице 10 при описании реализации алгоритмов можно было бы вставить значения весовых коэффициентов

при  $k=1, 2$ , а также записать переменную интегрирования в формуле на этой странице.

Однако указанные замечания носят технический и не принципиальный характер, никак не снижает общего положительного впечатления о квалификационной работе. Считаю, что диссертационная работа М. Н. Ботороевой «Моделирование развивающихся систем на основе интегральных уравнений Вольтерра» является законченной научно-квалификационной работой, которая соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, установленными «Положением о порядке присуждения ученых степеней». Ее автор Ботороева Мария Николаевна заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Зубова Светлана Петровна,  
доктор физико-математических наук, доцент,  
ФГБОУ ВО "Воронежский  
государственный университет",  
г. Воронеж, пл. Университетская, 1,  
кафедра математического анализа,  
профессор,  
тел. 8-951-851-36-30,  
E-mail: spzubova@mail.ru

/ Зубова С.П.



федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ВГУ»)	
подпись	<i>Зубова С.П.</i>
подпись	<i>Зубова С.П.</i>
подпись	11.11.2019
подпись, расшифровка подписи	