

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Брякина Ивана Васильевича, доктора технических наук, профессора, эксперта Диссертационного совета Д 05.23.686 при Институте машиноведения, автоматике и геомеханики Национальной академии наук Кыргызской Республики и Кыргызско-Российском Славянском университете им. Б.Н. Ельцина по диссертации Курманалиевой Гульзат Салыевны на тему: «Разработка численного решения прямой и обратной задачи распространения потенциала действий по нервному волокну», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Рассмотрев представленную диссертацию Курманалиевой Гульзат Салыевны пришел к следующему заключению:

1. Соответствие работы специальности, по которой дано право диссертационному совету принимать диссертацию к защите:

Представленная кандидатская диссертация соответствует профилю диссертационного совета.

В работе проводятся исследование математической модели двумерной прямой задачи и одномерной обратной задачи распространения потенциала действий по нервному волокну с применением конечно-разностного и конечно-разностного регуляризованного методов, численное решение этих задач, разработка алгоритмов решения и создание комплекса программ, что соответствует паспорту специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

2. Целью диссертации является – усовершенствование математической модели прямой и обратной задачи распространения потенциала действий по нервному волокну путем разработки методов численного решения прямой задачи и численного регуляризованного решения обратной задачи нейрофизиологии.

Поставленная цель достигнута решением в диссертации следующих задач:

- Проанализировать основные применяемые в нейрофизиологии математические модели распространения потенциала действий по нервному волокну.

- Исследовать корректность прямой задачи распространения потенциала действий по нервному волокну, т.е. обосновать существование, единственность и устойчивость поставленной прямой задачи уравнения

потенциала действия.

- Построить конечно-разностное решение прямой задачи распространения потенциала действий по нервному волокну.
- Создать конечно-разностный регуляризованный метод определения радиуса нервного волокна (обратная задача), удельного сопротивления нервного волокна и аксоплазмы, емкости мембраны.
- Разработать численные алгоритмы решения прямой и обратной задачи уравнения потенциала на основе вышеуказанных методов.
- На базе предложенных разработанных алгоритмов составить комплекс программ в среде программирования Delphi XE7.

Соответствие объекта исследования диссертации цели и задачам диссертации: объектом исследования выбраны различные постановки обратных задач нейрофизиологии. Для решения цели и задач основным методом исследования является конечно-разностный метод, а также используется метод характеристик и метод выделения особенностей, что соответствует требованиям к исследованию по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Актуальность темы диссертации: Особенность обратных задач состоит в некорректности, т.е. в нарушении одного из следующих условий: существование, единственность и устойчивость решения. В обратных задачах существование решения вытекает из происхождения физического процесса, поэтому обычно обосновывается единственность, и особенно устойчивость решения. Решение обратных и некорректных задач требуют особых методов решения. Определение коэффициентов является одной из важных практических задач, которые возникают в задачах телеграфного уравнения, геофизики, биофизики, электродинамики. И часто возникает вопрос о том, как определить эти коэффициенты по некоторой дополнительной информации о решении прямой задачи.

С появлением быстродействующих компьютеров одним из актуальных вопросов является разработка эффективных численных методов решения обратных задач. На основании вышеизложенного можно заключить, что научное исследование, выполненное соискателем Курманалиевой Г.С., представляется весьма актуальным и своевременным.

3. Научные результаты.

В работе представлены следующие новые научно-обоснованные теоретические и практические результаты, совокупность которых имеет немаловажное значение для развития математической науки:

3.1. Научная новизна полученных результатов соответствует требованиям современной науки и заключается в разработке численного

решения одномерной обратной задачи и двумерной прямой задачи распространения потенциала действия по нервному волокну.

3.2. Обоснование достоверности научных результатов: степень достоверности обеспечивается математическим доказательством основных положений и теорем, обоснованием алгоритмов, а также сериями численных расчетов.

3.3. Теоретическая значимость диссертационной работы определяется необходимостью модернизации существующих и разработке новых прямых численных методов и алгоритмов решения обратных задач для параболических и гиперболических уравнений.

3.4. Соответствие квалификационному признаку. Диссертация полностью соответствует требованиям п.п.11 Положения о порядке присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, является индивидуальной научно-квалификационной работой, представленной в виде специально подготовленной рукописи, содержание которой отвечает квалификационному признаку: решение задач, имеющих существенное значение для соответствующей отрасли знаний.

4. Практическая значимость полученных результатов.

Результаты можно применить в учебном процессе, с целью ознакомления студентов с актуальной проблематикой причинно-следственных явлений прямых и обратных задач и привлечения студентов к научным исследованиям в этой области.

Кроме того, представленные в диссертации результаты могут найти самое широкое применение в нейрофизиологии и нейрохирургии, а также при разработке новых методов реабилитации, диагностики и лечения различных нервных заболеваний.

Опубликовано 9 печатных научных трудов, в которых отражены основное содержание и выводы диссертации. Основные положения работы прошли соответствующую апробацию на 5-ти международных конференциях.

5. Соответствие автореферата содержанию диссертации

Автореферат полностью соответствует содержанию диссертации, поставленной в ней цели и задачам исследования. Автореферат имеет идентичное резюме на кыргызском, русском и английском языках.

По проверке первичной документации: При проверке первичной документации установлено, что представленные материалы подтверждают самостоятельное выполнение соискателем научной работы в рамках темы диссертации. Первичные документы, находящиеся в распоряжении,

обладают достоверностью, репрезентативностью и выполнены лично соискателем. Состояние документации характеризуется как удовлетворительное, без повреждений или утрат. Содержащиеся в материалах данные полностью соответствуют поставленным целям и задачам исследования, что свидетельствует о высоком уровне научной проработки темы.

6. Замечания:

Особых принципиальных замечаний по диссертационной работе у эксперта нет, но в процессе ознакомления с диссертационной работой возникли некоторые уточняющие вопросы:

1. Как представлена физическая постановка задачи?
2. Как измеряется потенциал действия?

Сделанные замечания легко устранимы и не имеют принципиального значения.

7. Предложения:

Эксперт диссертационного совета предлагает по кандидатской диссертации назначить:

- ✓ *в качестве ведущей организации* предлагается Институт компьютерных технологий и искусственного интеллекта Кыргызского национального университета имени Ж.Баласагына;
- ✓ *первым официальным оппонентом* - д.ф-м.н., профессора Керимбекова Акылбека, специальность по трудам 05.13.18, который имеет труды близкие к проблеме исследования:
 1. Керимбеков А. Приближенное решение задачи слежения при нелинейной оптимизации тепловых процессов, в случае векторных подвижных точечных управлений [Текст] / Керимбеков А., Эрмекбаева А.Т. // – Бишкек: изд-во КРСУ. – 2023, – С.38-41
 2. Керимбеков А. Приближенное точечное нелинейное оптимальное управление колебательным процессом при минимизации квадратичного функционала [Текст] / Керимбеков А., Карабакиров К.Р. // –Бишкек: изд-во КРСУ, - 2023, - С.41-44.
- ✓ *вторым официальным оппонентом* - к.ф-м.н., доцента Картанову Асель Джумановну, специальность по автореферату 05.13.18, которая имеет труды близкие к проблеме исследования.
 1. Картанова А.Д. Компьютерное моделирование двухфазного течения смеси газа и твердых частиц в канале переменного сечения [Текст] / Картанова А.Д., Абдрасакова А.Б., Сулайманова С.М. // - Проблемы автоматизации и управления. – 2021. -№2(41). – с.18-25.

2. Картанова А.Д. Численное моделирование переноса пассивной примеси над ограниченной территорией [Текст] / Картанова А.Д., Абдрасакова А.Б., Сулайманова С.М. // - Вестник КГУСТА им. Н.Исанова. – 2022. - №1(75). – с. 210-216.

8. Рекомендации:

Работа соответствует шифру 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. Рекомендую диссертационную работу Курманалиевой Г.С. рассмотреть на заседании диссертационного совета.

9. Заключение

Диссертационная работа Курманалиевой Г.С. выполнена по актуальной теме, на современном методическом уровне, содержит научную новизну и имеет практическое значение, которое заключается в возможности применения ее результатов при решении ряда волновых задач и использовании результатов в учебном процессе, а также при разработке новых методов реабилитации, диагностики и лечения нервных заболеваний.

10. Эксперт диссертационного совета, рассмотрев представленные документы, рекомендует диссертационному совету Д 05.23.686 при Институте машиноведения, автоматике и геомеханики НАН КР и Кыргызско-Российском Славянском университете имени Б. Н. Ельцина принять диссертацию к защите, на тему «Разработка численного решения прямой и обратной задачи распространения потенциала действий по нервному волокну», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Эксперт:
д.т.н., профессор



Брякин И.В.
29.04.2024 г.

Подпись эксперта диссертационного совета заверяю:

Ученый секретарь диссертационного совета Д 05.23.686

к.ф-м.н., с.н.с



Жеримкулова Г.К.

