

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Брякина Ивана Васильевича, доктора технических наук, профессора, эксперта Диссертационного совета Д 05.23.686 при Институте машиноведения и автоматики 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:

- Систематизировать и 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: 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, имеющей существенное практическое значение в области обратных и некорректных задач.

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.

Материалы диссертации использованы в следующих документах, материалах и разработках: 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.

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 автореферату 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 автоматики 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:

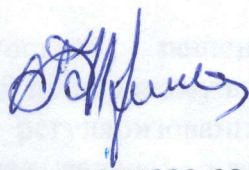
Работа соответствует шифру 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ. Рекомендую диссертационную работу рассмотреть на заседании диссертационного совета.

9. Заключение

Несмотря на указанные замечания, 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 и автоматики 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.
29.04.2024г

Подпись эксперта диссертационного совета заверяю:

Ученый секретарь диссертационного
совета Д 05.23.686, к.ф-м.н., с.н.с

