

ЗАКЛЮЧЕНИЕ (повторное)

Керимбекова Акылбека, доктора физико-математических 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 проводится исследование математической модели прямой и обратной задачи распространения потенциала действий по нервному волокну, что в полной мере отвечает паспорту специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

2. Целью диссертации - является создание математической модели, описывающей распространение потенциала действия вдоль нервного волокна и восстановления неизвестного параметра. В рамках работы разрабатывается алгоритм численного решения данных задач, основанный на конечно-разностном регуляризованном методе. Также проводится анализ компьютерной реализации предложенного алгоритма для обеспечения его эффективности и точности.

Поставленная цель достигнута решением в диссертации следующих задач:

1. Проанализировать основные применяемые в нейрофизиологии математические модели распространения потенциала действий по нервному волокну.
2. Исследовать корректность прямой задачи распространения потенциала действий по нервному волокну, т.е. обосновать существование, единственность и устойчивость поставленной прямой задачи уравнения потенциала действия.
3. Построить конечно-разностное решение прямой задачи распространения потенциала действий по нервному волокну.

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

Соответствие объекта исследования диссертации цели и задачам диссертации: Объектом исследования данной диссертационной работы являются различные постановки прямых и обратных задач нейрофизиологии, а именно распространения потенциала действия по нервному волокну. Для решения поставленных задач использованы: конечно-разностный метод, конечно-разностный регуляризованный метод, метод характеристик и метод выделения особенностей. Эти методы соответствуют требованиям к исследованию по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Актуальность темы диссертации: Актуальность темы диссертации соискателя выражается в необходимости создания и обоснования численных методов решения обратных и некорректных задач в силу практической важности и необходимости создания эффективных алгоритмов решения, так как, во-первых обратные задачи некорректны, во-вторых неустойчивы по отношению к ошибкам измерения и в третьих они зачастую являются нелинейными. На основании вышеизложенного можно заключить, что научное исследование, предпринятое соискателем, 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 физико-математической науки:

3.1. Научная новизна полученных результатов соответствует требованиям современной науки, она заключается в детальном исследовании прямой и обратной задачи распространения потенциала действий по нервному волокну; в доказательстве существования, единственности и условной устойчивости приближенного решения и показана сходимость к точному решению; в разработке численного алгоритма решения и реализации его на компьютере.

3.2. Обоснование достоверности научных результатов: полученные автором результаты достоверны, так как подтверждены теоремами доказательств; адекватностью поставленной цели и задач исследования; многократной апробацией результатов работы на международных конференциях; разработкой и использованием в учебном процессе комплекса программ.

3.3. Теоретическая значимость диссертационной работы определена необходимостью создания новых и обоснования существующих численных методов и алгоритмов решения обратных и некорректных задач.

3.4. Соответствие квалификационному признаку. Диссертационная работа Курманалиевой Гульзат Салыевны на тему: «Разработка численного решения прямой и обратной задачи распространения потенциала действий по нервному волокну», представленная на соискание 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 пункта 11: решение задач, имеющих существенное значение для соответствующей отрасли знаний.

4. Практическая значимость полученных результатов.

Практическое значение диссертационной работы заключается в том, что ее результаты дают направление новым исследованиям в области обратных и некорректных задач. Предложенный алгоритм можно применить для ряда параболических и гиперболических уравнений.

Научные результаты, полученные в кандидатской диссертации были реализованы в учебном процессе Ошского государственного университета.

Материалы диссертации использованы в следующих документах, материалах и разработках:

- в научных статьях;
- в актах внедрения программного комплекса в образовательный процесс;
- в свидетельствах Кыргызпатента на разработанный программный комплекс.

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:

В ходе рецензирования работы были сделаны следующие замечания:

1. В процессе исследования были несколько переходов от одной задачи к другой. Аргументировать однозначность перехода.
2. Результат сформулировать относительно решения параболического уравнения.
3. В некоторых местах диссертации имеются орфографические и стилистические ошибки.

Сделанные замечания устранимы и устранены соискателем.

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 **Дженалиева М.Т.**, специальность по трудам 05.13.18, имеющий важные научные труды близкие по тематике исследования диссертационной работы.

1. Дженалиев М. Об одной обратной задаче для линеаризованной системы уравнений Навье-Стокса с финальным условием переопределения [Текст] / М. Бектемесов, М.Дженалиев, М.Ергалиев// Журнал обратных и некорректных задач, De Gruyter, 2023. № 31, Выпуск 4. С.611–624.

2. Дженалиев, М. Об одной обратной задаче для параболического уравнения в вырожденной угловой области [Текст] / М. Дженалиев, М. Рамазанов, М. Ергалиев // - Евразийский математический журнал. 2021. 12(2). С.25–38.

✓ *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 рассмотреть на заседании диссертационного совета.

9. Заключение

Диссертационная работа соискателя Курманалиевой Г.С. является индивидуальной научно-квалификационной работой, представленной в виде специально подготовленной рукописи, содержание которой отвечает квалификационным признакам и соответствует требованиям НАК ПКР, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

По проверке первичной документации: проверка первичного материала подтверждает, что соискателем проведена самостоятельная работа по теме диссертации. Имеющаяся в наличии первичная документация достоверна, репрезентативна и выполнена лично соискателем. Документы находятся в

хорошем состоянии. Данные, имеющиеся в первичной документации, полностью соответствуют целям и задачам исследования.

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.ф-м.н., профессор**

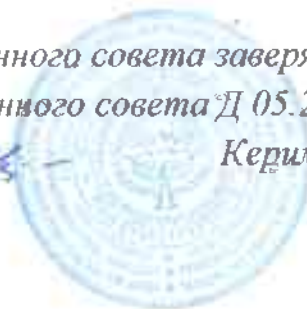


**Керимбеков А.
10.01.2025.**

*Подпись эксперта диссертационного совета заверяю:
Ученый секретарь диссертационного совета Д 05.23.686
к.ф-м.н., с.н.с*



Керимкулова Г.К.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Керимбекова Акылбека, доктора физико-математических 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.

Экспертное заключение :

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

Представленная кандидатская диссертация соответствует профилю диссертационного совета. В работе проводится исследование математической модели прямой и обратной задачи распространения потенциала действий по нервному волокну, что в полной мере отвечает паспорту специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

2. Целью диссертации является - исследование математическими методами вопросы разрешимости прямой и обратной задачи распространения потенциала действий по нервному волокну, в частности, разработка алгоритма численного метода решения прямой и обратной задачи распространения потенциала действий по нервному волокну на основе конечно-разностного регуляризованного метода и анализировать компьютерной реализации.

Для достижения цели были решены следующие задачи:

1. Исследовать корректность прямой задачи распространения потенциала действий по нервному волокну, т.е. обосновать существование, единственность и устойчивость поставленной прямой задачи уравнения потенциала действия.
2. Построить конечно-разностное решение прямой задачи распространения потенциала действий по нервному волокну.
3. Создать конечно-разностный регуляризованный метод определения радиуса нервного волокна (обратная задача), удельного сопротивления нервного волокна и аксоплазмы, емкости мембраны.
4. Разработать численные алгоритмы решения прямой и обратной задачи уравнения потенциала на основе вышеуказанных методов.
5. На базе предложенных разработанных алгоритмов составить комплекс программ в среде программирования Delphi XE7.

Соответствие объекта исследования диссертации цели и задачам диссертации: Объектом исследования в данной диссертационной работе

являются задачи нейрофизиологии, а именно распространения потенциала действия по нервному волокну. Для решения задачи были использованы: конечно-разностный метод, называемый методом обращения разностных схем, конечно-разностный регуляризованный метод, метод характеристик и метод выделения особенностей. Эти методы соответствуют требованиям к исследованию по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Актуальность темы диссертации: Математические методы решения прикладных задач все более проникают в различные области науки, техники и естествознания. Исследования математическими методами распространения потенциала действий по нервному волокну является одной из актуальных проблем нейрофизиологии.

3. Научные результаты:

В работе представлены следующие новые результаты:

3.1. Доказаны существование, единственность и условная устойчивость приближенного решения и их сходимости к точному решению;

3.2 Разработан алгоритм построения приближенного решения прямой и обратной задачи распространения потенциала действий по нервному волокну и реализации его на компьютере;

3.3. Достоверность полученных результатов подтверждены доказательствами теорем;====имеются вопросы?

3.3. Теоретическая значимость диссертационной работы определена необходимостью создания новых численных методов и алгоритмов решения обратных и некорректных задач нейрофизиологии;

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.----- имеются вопросы?

4. Практическая значимость полученных результатов.

Научные результаты, полученные в кандидатской диссертации были реализованы в учебном процессе Ошского государственного университета.

Материалы диссертации использованы в следующих документах, материалах и разработках:

- в научных статьях;
- в актах внедрения программного комплекса в образовательный процесс;
- в свидетельствах Кыргызпатента на разработанный программный комплекс.

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:

В ходе рецензирования возникли следующие замечания:

- 1 Не конкретизирован объект исследования (одномерный и двумерные случаи следует исследовать в отдельности)
2. В процессе исследования были несколько переходов от одной задачи к другой. При этом не достаточно аргументированы однозначность преобразования.
3. В некоторых местах диссертации имеются орфографические, стилистические и грубые ошибки.
- 4 В начале была поставлена задача об исследовании процесса распространения потенциала действий по нервному волокну, однако в конечном итоге об этом конкретно ничего не сказано , например, в виде конечного результата.
5. Имеются и другие вопросы, связанные с терминологией

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 **Дженалиева М.Т.**, специальность по автореферату 05.13.18, имеющий важные научные труды близкие по тематике исследования диссертационной работы.
1. Дженалиев М. Об одной обратной задаче для линеаризованной системы уравнений Навье-Стокса с финальным условием переопределения [Текст] / М. Бектемесов, М.Дженалиев, М.Ергалиев// Журнал обратных и некорректных задач, De Gruyter, 2023. № 31, Выпуск 4. С.611–624.
 2. Дженалиев, М. Об одной обратной задаче для параболического уравнения в вырожденной угловой области [Текст] / М. Дженалиев, М. Рамазанов, М. Ергалиев // - Евразийский математический журнал. 2021. 12(2). С.25–38.
- ✓ *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 перерассмотреть на заседании диссертационного совета.

9. Заключение

С учетом замечаний диссертацию следует переоформить

Эксперт:

д.ф-м.н., профессор

Керимбеков А.

29.04.2023г

Подпись эксперта диссертационного совета заверяю:

Ученый секретарь диссертационного совета № 05.13.686

к.ф-м.н., с.н.с

Керимкулова Г.К.

