

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор - проректор по научной
деятельности

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский)
федеральный университет» профессор


Д.А. Тауборский
«30» сентября 2025 г.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»
от «10» сентября 2025 г.

Диссертационная работа «Глубокие модели в медицинской диагностике на основе внимания рентгенолога» выполнена на кафедре прикладной математики и искусственного интеллекта Института вычислительной математики и информационных технологий ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет».

Несмотря на значительные достижения в области глубокого обучения для решения медицинских задач, остается проблема эффективного внедрения таких решений в клиническую практику. Взаимодействие врача с решениями на основе глубокого обучения является качественным шагом вперед от принятой парадигмы автономного использования решений на основе глубокого обучения. При таком подходе целью внедрения решений на основе глубокого обучения является повышение эффективности и качества работы медицинских специалистов, а не их замена. Основным инструментом рентгенолога является визуальный анализ медицинских изображений. Отслеживая информацию о направлении взгляда рентгенолога, можно повышать эффективность решения различных задач (поддержка принятия решений, сегментация анатомических областей, повышение качества решений на основе глубокого обучения). В настоящее время использование информации о взгляде рентгенолога используется ограниченно из-за небольших размеров публичных наборов данных о взгляде рентгенолога.

Целью диссертационной работы является разработка методов интеграции данных рентгенолога в глубокие модели для повышения эффективности решения клинических задач.

В период подготовки диссертации соискатель Першин Илья Андреевич обучался в аспирантуре по специальности 1.2.1 – «Искусственный интеллект и машинное обучение».

Научный руководитель – Тумаков Дмитрий Николаевич, кандидат физико-математических наук, доцент, заместитель директора по научной деятельности Института вычислительной математики и информационных технологий ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет».

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

– Основные результаты, изложенные в диссертации, получены автором лично. Автор принимал участие на всех этапах процесса, а именно, непосредственное участие в постановке исследуемых задач, их решении, интерпретации полученных результатов. Автор лично выступал с докладами на международных научных конференциях, где проходила апробация работы.

– В ходе научного исследования были получены следующие основные результаты:

1. Новые характеристики во взгляде рентгенологов, которые изменяются при продолжительном анализе медицинских изображений.
2. Новый способ интеграции семантической информации в глубокую модель и новая глубокая модель для предсказания взгляда рентгенолога на рентгеновском изображении грудной клетки.
3. Новый способ повышения качества глубокой модели за счет интеграции синтетических данных взгляда во время обучения и новая глубокая модель для классификации патологий на рентгеновском изображении грудной клетки.
4. Новый способ и глубокая модель для интерактивной сегментации медицинских изображений на основе взгляда.

– Достоверность результатов работы обеспечивается корректным тестированием разработанных решений, в том числе с привлечением экспертов-рентгенологов; совпадением с результатами, полученными другими авторами; использованием глубоких моделей и способов в рамках реализации гранта РФФИ №18-71-10072 "Разработка новых математических методов и алгоритмов анализа рентгеновских изображений органов грудной полости для автоматизации диагностики заболеваний легких с помощью решения задачи классификации изображений с высокой внутриклассовой и низкой межклассовой дисперсией" и гранта на создание центра искусственного интеллекта при поддержке аналитического центра при Правительстве Российской Федерации (Соглашение № 70-2021-00143 от 01.11.2021, ИГК 000000D730321P5Q0002).

– Работа имеет научную новизну, а ее результаты – практическую значимость. Научная новизна работы заключается в разработке новых методов интеграции данных взгляда рентгенолога в глубокие модели для решения клинических задач. Результаты апробации в РКОД МЗ РТ им. проф. М.З. Сигала подтверждают возможность практического применения результатов работы в клинической практике.

– Содержание диссертационной работы соответствует паспорту специальности 1.2.1 — «Искусственный интеллект и машинное обучение» по пунктам:

2. Исследования в области оценки качества и эффективности алгоритмических и программных решений для систем искусственного интеллекта и машинного обучения. Методики сравнения и выбора алгоритмических и программных решений при многих критериях.

4. Разработка методов, алгоритмов и создание систем искусственного интеллекта и машинного обучения для обработки и анализа текстов на естественном языке, для изображений, речи, биомедицины и других специальных видов данных.

6. Формализация и постановка задач управления и (поддержки) принятия решений на основе систем искусственного интеллекта и машинного обучения. Разработка систем управления с использованием систем искусственного интеллекта и методов машинного обучения в том числе – управления роботами, автомобилями, БПЛА и т.п.

7. Разработка специализированного математического, алгоритмического и программного обеспечения систем искусственного интеллекта и машинного обучения. Методы и средства взаимодействия систем искусственного интеллекта с другими системами и человеком-оператором.

13. Методы и средства формирования массивов данных и прецедентов, включая «большие данные», необходимых для решения задач искусственного интеллекта и машинного обучения. Проблемно-ориентированные коллекции данных для важных прикладных областей.

– Основные теоретические материалы и практические результаты научной работы в полной мере изложены в опубликованных автором работах, апробированы на международных конференциях. Получен один патент, два свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ и свидетельство о государственной регистрации базы данных.

Диссертационная работа «Глубокие модели в медицинской диагностике на основе внимания рентгенолога» Першина Ильи Андреевича выполнена автором самостоятельно и

имеет большое теоретическое и практическое значение. Она полностью соответствует критериям Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Диссертация рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.1 – «Искусственный интеллект и машинное обучение».

Заключение принято на заседании кафедры прикладной математики и искусственного интеллекта Института вычислительной математики и информационных технологий ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет».

Присутствовало на заседании 33 (тридцать три) человека, из них с правом решающего голоса – 23 (двадцать три) человека.

Результаты голосования:

«за» – 23 чел.,

«против» - нет,

«воздержались» - нет.

Председательствующий на заседании

Тумаков Д.Н., заведующий кафедрой прикладной математики
и искусственного интеллекта, доцент, к.ф.-м.н.

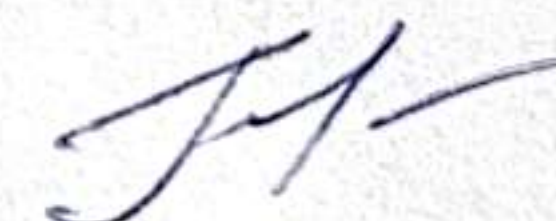
(ФИО, должность, ученое звание, ученая степень)


(подпись)

Секретарь заседания

Глазырина Л.Л., доцент, доцент, к.ф.-м.н.

(ФИО, должность, ученое звание, ученая степень)


(подпись)