

## ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертацию Пенкина Максима Александровича  
«Гибридные методы анализа и повышения качества медицинских изображений»  
представленную к защите на соискание учёной степени  
кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2  
Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Диссертационная работа Пенкина Максима Александровича посвящена важной и актуальной проблеме: разработке современных гибридных методов математического моделирования для обработки и анализа медицинских изображений.

Максим Александрович разработал новые гибридные методы анализа и обработки медицинских изображений. Разработана модель подавления осцилляций Гиббса на МРТ-изображениях, сочетающая классический алгоритм оптимальных субпиксельных сдвигов с глубоким обучением, что позволило улучшить качество реконструкции при сокращении вычислительных затрат. Предложен и исследован масштабно-инвариантный метод на основе нейронного оператора Фурье для совместного уменьшения осцилляций Гиббса и шума. Создан новый метод математического моделирования для сегментации опухолей на основе проекционных сетей Колмогорова-Арнольда, показавший высокую эффективность на разнородных медицинских данных (УЗИ молочной железы, гистология, колоноскопия). Разработан автоматический метод выбора масштаба анализа полнослайдовых гистологических изображений предобученными нейросетевыми классификаторами, основанный на их геометрической интерпретации. Реализован комплексный программный инструментарий, обеспечивающий воспроизводимость вычислительных экспериментов.

В процессе работы над диссертацией Пенкин М. А. показал себя сформировавшимся исследователем, способным самостоятельно ставить и решать научные задачи.

Диссертация Максима Александровича Пенкина является законченным исследованием и удовлетворяет всем требованиям Положения о присуждении научных степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, предъявляемым к диссертациям на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук. Рекомендую к защите на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ диссертационную работу Пенкина Максима Александровича «Гибридные методы анализа и повышения качества медицинских изображений».

Научный руководитель:

Крылов А.С.

02.12.2025 г.

доктор физико-математических наук, профессор,  
профессор кафедры математической физики  
факультета вычислительной математики и кибернетики  
Московского государственного университета  
имени М.В. Ломоносова

119991, г. Москва, ул. Ленинские горы, д. 1, стр. 52, факультет ВМК  
Телефон: +7 (495) 939-11-29  
Email: kryl@cs.msu.ru