

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА
МГУ.012.1 по диссертации на соискание учёной степени
кандидата физико-математических наук
Решение диссертационного совета
от 25 декабря 2023 г. №13

О присуждении Пчелинцеву Якову Антоновичу, гражданину Российской Федерации, учёной степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Математические методы адаптивного повышения качества биомедицинских изображений» по специальности 1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» принята к защите диссертационным советом 11 ноября 2023 г., протокол № 8.

Соискатель Пчелинцев Яков Антонович 1995 года рождения, в 2017 году окончил бакалавриат факультета вычислительной математики и кибернетики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова по направлению «Прикладная математика и информатика» (кафедра математической физики), в 2019 году окончил магистратуру факультета вычислительной математики и кибернетики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова по направлению «Прикладная математика и информатика» (кафедра математической физики). С 2019 по 2023 год соискатель обучался в аспирантуре факультета вычислительной математики и кибернетики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова на Кафедре математической физики. С 01.06.2022 г. по настоящее время соискатель работает на факультете вычислительной математики и кибернетики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова на кафедре математической физики в должности математика.

Диссертация выполнена на Кафедре математической физики Факультета вычислительной математики и кибернетики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Научный руководитель – доктор физико-математических наук Крылов Андрей Серджевич, профессор, профессор кафедры математической физики факультета вычислительной математики и кибернетики Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Официальные оппоненты:

Мухин Сергей Иванович, доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры вычислительных методов факультета вычислительной математики и кибернетики МГУ имени М.В. Ломоносова,

Визильтер Юрий Валентинович, доктор физико-математических наук, директор по направлению – руководитель научного комплекса «Искусственный интеллект и техническое зрение» Федерального автономного учреждения «Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем»,

Чернявский Алексей Станиславович, кандидат технических наук, начальник отдела департамента искусственного интеллекта Общества с ограниченной ответственностью «Исследовательский центр Самсунг»

дали положительные отзывы на диссертацию.

Выбор официальных оппонентов обосновывается тем, что оппоненты являются ведущими специалистами по теме диссертации, компетентны в области математического моделирования, численных методов и разработки комплексов программ, результаты их исследований, полученные за последние годы, опубликованы в ведущих зарубежных и отечественных журналах и близки по теме исследованиям соискателя, что позволяет оппонентам дать всестороннюю глубокую оценку результатам, представленным в диссертационной работе.

Соискатель имеет всего 9 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 8 работ, из них 7 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, индексируемых системами WoS, Scopus, RSCI, а также рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ»:

1. Krylov A., Nasonov A., Pchelintsev Y. Single parameter post-processing method for image deblurring // Proceedings of the 2017 7th International Conference on Image Processing Theory, Tools and Applications (IPTA). — 2017. — С. 1—6 (0.375 п.л.). — WoS, Scopus — Вклад: 75%.
2. Nasonov A., Pchelintsev Y., Krylov A. Grid warping postprocessing for linear motion blur in images // Proceedings of the 2018 7th European Workshop on Visual Information Processing (EUVIP). — 2018. — С. 1—5 (0.3125 п.л.). — WoS, Scopus — Вклад: 70%.
3. Enhancement algorithms for blinking fluorescence imaging / Y. Pchelintsev, A. Nasonov, A. Krylov, S. Enoki, Y. Okada // Proceedings of the 2019 4th International Conference on Biomedical Imaging, Signal Processing (ICBSP). — 2019. — С. 72—77 (0.375 п.л.). — Scopus — Вклад: 80%.
4. Pchelintsev Y.A., Nasonov A.V., Krylov A.S. Regularization methods in the analysis of a series of scintillation fluorescence microscopy images // Computational Mathematics and Modeling. — 2021. — Т. 32, № 2. — С. 111—119 (0.5625 п.л.). — Scopus SJR 0.157 в 2022 г. — Вклад: 80%.

5. Automatic out-of-distribution detection methods for improving the deep learning classification of pulmonary X-ray images / A. Dovganich, A. Khvostikov, Y. Pchelintsev, A. Krylov, Y. Ding, M. Farias // *Journal of Image and Graphics*. — 2022. — Т. 10, № 2. — С. 56—63 (0.5 п.л.). — Scopus SJR 0.497 в 2022 г. — Вклад: 45%.
6. Hardness analysis of X-ray images for neural-network tuberculosis diagnosis / Y.A. Pchelintsev, A.V. Khvostikov, A.S. Krylov, L.E. Parolina, N.A. Nikofova, L.P. Shepeleva, E.S. Prokop'ev, M. Farias, D. Yong // *Computational Mathematics and Modeling*. — 2023. — Т. 33, № 2. — С. 230—243 (0.875 п.л.). — Scopus SJR 0.157 в 2022 г. — Вклад: 75%.
7. Robustness analysis of chest X-ray computer tuberculosis diagnosis / Y. Pchelintsev, A. Khvostikov, O. Buchatskaia, N. Nikiforova, L. Shepeleva, E. Prokopenko, L. Parolina, A. Krylov // *Computational Mathematics and Modeling*. — 2023. — Т. 33, № 4. — С. 472—486 (0.9375 п.л.). — Scopus SJR 0.157 в 2022 г. — Вклад: 70%.

Все основные результаты, приведенные в вышеуказанных статьях и использованные в диссертации, получены соискателем лично под научным руководством д.ф.м.н., проф. А.С. Крылова. В работах, написанных в соавторстве, вклад соискателя в полученные результаты математического моделирования, численные методы и разработку комплекса программ является определяющим и заключается в следующем: разработка предлагаемых математических моделей и алгоритмов для анализа и повышения качества биомедицинских изображений; создание программной реализации разработанных методов и проведение вычислительных экспериментов. Анализ полученных результатов проводился соискателем с частичной помощью соавторов, при этом вклад соискателя был определяющим. Соавторы помогали соискателю с редактурой текста и его переводом на английский язык.

На диссертацию и автореферат дополнительных отзывов не поступило.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны и реализованы различные численные методы решения задач адаптивного повышения качества биомедицинских изображений. Разработанный автором программный комплекс может быть использован для решения задач повышения разрешающей способности флуоресцентной микроскопии, повышения резкости медицинских изображений и оценки жёсткости рентгенограмм грудной клетки в задаче диагностики туберкулёза лёгких.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1. Математическая модель и численный метод для повышения разрешения изображений мигающей флуоресцентной микроскопии.
2. Метод повышения резкости медицинских изображений на основе деформации пиксельной сетки для различных математических моделей оптического размытия изображений.
3. Метод автоматического анализа качества рентгенограмм грудной клетки, основанный на нейросетевой оценке уровня жёсткости рентгеновских снимков.
4. Программный комплекс, включающий модули повышения резкости медицинских изображений, повышения разрешения изображений мигающей флуоресцентной микроскопии и оценки уровня жёсткости рентгенограмм грудной клетки для задачи диагностики туберкулёза лёгких.

На заседании 25 декабря 2023 года диссертационный совет принял решение присудить Пчелинцеву Я.А. учёную степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 22 человека, из них 14 докторов наук по специальности 1.2.2, участвовавших в заседании, из 27 человек, входящих в состав совета (дополнительно введены на разовую защиту 0 человек), проголосовали: за – 22, против – 0, недействительных голосов – 0.

Председатель диссертационного совета,
академик РАН

Тыртышников Е.Е.

Учёный секретарь диссертационного совета,
член-корреспондент РАН

Ильин А.В.

Декан факультета ВМК,
академик РАН

Соколов И.А.

«25» декабря 2023 г.