

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.099.22,
созданного на базе федерального государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет»,
Министерства науки и высшего образования Российской Федерации
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК
аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от **29.09.2020 г. № 14**

О присуждении Хамаду Юсифу Ахмеду, гражданину Республики Ирак, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Разработка и исследование алгоритмов сегментации и распознавания объектов на медицинских изображениях на основе шварлет-преобразования и нейронных сетей» по специальности 05.13.17 – «Теоретические основы информатики» принята к защите 28.07.2020 (протокол № 14.2) диссертационным советом Д 212.099.22, созданным на базе Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, 660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79, Приказ о создании диссертационного совета Д212.099.22 № 97/нк от 09.02.2015 г.

Соискатель Хамад Юсиф Ахмед, 1988 года рождения. В 2014 году окончил Университет доктора Бабасаева Амбедкара Маратвалы, Республика Индия.

С 2017 года соискатель очно обучается в аспирантуре ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет». Работает инженером-исследователем в лаборатории глубокого обучения Департамента науки и инновационной деятельности ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет», Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре прикладной математики и компьютерной безопасности ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет» Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель — доктор технических наук Симонов Константин Васильевич, Институт вычислительного моделирования Сибирского отделения Российской академии наук – обособленное подразделение ФГБНУ «Федеральный

исследовательский центр Красноярский научный центр СО РАН», отдел № 5, ведущий научный сотрудник.

Официальные оппоненты:

Гергет Ольга Михайловна – доктор технических наук, доцент, ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет», отделение информационных технологий, профессор;

Горнов Александр Юрьевич – доктор технических наук, ФГБУН «Институт динамики систем и теории управления имени В.М. Матросова СО РАН», отделение эволюционных уравнений и управляемых динамических систем, главный научный сотрудник – дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГАОУ ВО «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет», г. Новосибирск, в своем положительном заключении, подписанном Лаврентьевым Михаилом Михайловичем доктор физико-математических наук, заведующий кафедрой систем информатики, указала, что диссертация удовлетворяет требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Соискатель имеет 23 опубликованных работы, в том числе по теме диссертации опубликовано 23 работы, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 17 работ. Общий объёмом 11,6 печатных листа, авторский вклад в каждой работе не менее 75%. В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации.

Наиболее значительные работы по теме диссертации:

1. Hamad Y., Simonov K., Naeem M.B. Breast Cancer Detection and Classification Using Artificial Neural Networks // 2018 1st Annual International Conference on Information and Sciences (AiCIS). – IEEE, 2018. – P. 51-57 (*индексируется в Scopus и WoS*).

2. Hamad Y.A., Simonov K.V., Naeem M.B. Detection of Brain Tumor in MRI Images, Using a Combination of Fuzzy C-Means and Thresholding // International Journal of Advanced Pervasive and Ubiquitous Computing (IJAPUC). – 2019. – Vol. 11. – №. 1. – P. 45-60.

3. Zotin A., Hamad Y., Simonov K., Kurako M. Lung boundary detection for chest X-ray images classification based on GLCM and probabilistic neural networks // Procedia Computer Science. – 2019. – Vol. 159. – P. 1439-1448 (*индексируется в Scopus и WoS*).

4. Hamad Y., Mohammed O.K.J., Simonov K. Evaluating of Tissue Germination and Growth Rate of ROI on Implants of Electron Scanning Microscopy Images // Proceedings of the 9th International Conference on Information Systems and Technologies. – 2019. – P. 1-7 (*индексируется в Scopus*).

На диссертацию и автореферат поступили отзывы: **1.** Глинских В. Н., д-р физ.-мат. наук, чл.-кор. РАН, ИНГГ СО РАН (г. Новосибирск), *1 замечание*. **2.** Капсаргин Ф. П., д-р мед. наук, доц., ФГБОУ ВО КрасГМУ им. проф. В.Ф.Войно-Ясенецкого Минздрава России (г. Красноярск), *без замечаний*. **3.** Марчук А. Г., д-р физ.-мат. наук, ИВМ МФ СО РАН (г. Новосибирск), *2 замечания*. **4.** Евстратова Л. Г., канд. техн. наук, ФГБОУ ВО «ГУЗ» (г. Москва), *1 замечание*. **5.** Барцев С. И., д-р физ.-мат. наук, ФИЦ КНЦ СО РАН обособленное подразделение ИБФ СО РАН (г. Красноярск), *6 замечаний*. **6.** Массель Л. В., д-р техн. наук, проф., ИСЭМ СО РАН (г. Иркутск), *1 замечание*. **7.** Гардер К. А., ФГБУ ФСН КЦ ФМБА России (г. Красноярск), *без замечаний*. **8.** Пестунов И. А., д-р физ.-мат. наук, доц., ФИЦ ИВТ (г. Новосибирск), *1 замечание*.

Все отзывы положительные, во всех отзывах отмечена актуальность, научная и практическая значимость работы, что работа соответствует специальности 05.13.17 – Теоретические основы информатики. Отзывы не содержат замечаний, касающихся научной новизны, значения для теории и практики, а также основных положений, выносимых на защиту.

Выбор официальных оппонентов обоснован их высокой квалификацией и компетентностью в области теоретических основ информатики в отношении разработки методов и алгоритмов обработки медицинских изображений, сегментации и распознавания объектов, а также на наличии значительного количества публикаций в это направлении исследований. Выбор ведущей организации основан на ее известности своими научными и практическими достижениями в разработке алгоритмов распознавания объектов, опытом научно-исследовательских работ и рейтингом ведущих научно-образовательных учреждений.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований: **разработаны и исследованы:** 1) Новый метод сегментации по отдельным объектам, отличающийся использованием комбинации порогового значения Оцу и нечеткой кластеризации, которые позволяют улучшить точность выделения отдельных объектов и их классификации. 2) Метод определения параметров сегментации для обнаружения границ объекта, отличающийся автоматической сегментацией с использованием модифицированного дискретного вейвлет-преобразования и шиарлет-преобразования, которые позволяют повысить скорость и точность сегментации и качественного определения интересующих объектов (легкие, опухоли и узелки), а также точность анализа в медицинской диагностике. 3) Методика и алгоритмическое обеспечение обработки и анализа изображений, отличающееся введением конкурентного уровня и дополнительных шагов для определения новых функций CPNN на основе метода машинного обучения, что позволяет повысить точность определения границ легких и уменьшить ошибки распознавания патологии на изображениях СХР и КТ. **Предложен** способ геометрического анализа и визуализации объектов интереса на основе модификации алгоритмического обеспечения шиарлет-преобразования и контрастирования изображений цветовым кодированием. **Выполнены** численные исследования экспериментальных данных сканирующей электронной микроскопии для оценки показателей регенерации тканей (размеры зоны прорастания и скорости роста) на имплантатах различного типа в рамках комплексного медицинского эксперимента. **Доказана** высокая эффективность использования разработанных методов и алгоритмов сегментации, распознавания и классификации объектов медицинских данных для решения сложных задач распознавания образов и повышения эффективности анализа медицинских данных при решении задач клинической диагностики.

Теоретическая значимость исследования основана на том, что: **Применительно к задачам диссертации** разработаны новые и улучшены существующие методы сегментации, распознавания образов и классификации объектов интереса визуальных медицинских данных с использованием шиарлет-преобразования и нейронной сети. **Предложены** модифицированные методы

сегментации объектов и их классификации по данным магнитно-резонансной томографии, методы определения оптимальных параметров сегментации для оценки границ объекта, методика распознавания патологии по рентгенограммам грудной клетки и компьютерной томографии. *Проведены* исследования эффективности разработанных методов сегментации, распознавания и классификации объектов на визуальных медицинских данных с использованием распознавания образов, компьютерного зрения и нейронной сети. *Раскрыты* преимущества разработанных методов для решения задач сегментации, распознавания образов и классификации объектов на визуальных медицинских данных и для решения различных задач клинической диагностики. *Изучены и теоретически обоснованы* зависимости эффективности разработанных алгоритмов для различных входных данных, способа их получения, влияния контролируемых параметров на скорость получения результатов и их точность. **Результаты диссертационного исследования** рекомендуется использовать в практическом здравоохранении с целью повышения уровня визуализации объектов сегментации, распознавания и классификации медицинских изображений в системах компьютерного зрения и компьютерной диагностики в клинической работе врачей, а также способствуют правильной и оперативной диагностике заболеваний. Кроме того, результаты диссертации могут быть использованы в учебном процессе при подготовке студентов по направлениям, связанным с информационными технологиями.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что: получены акт использования научных результатов диссертационной работы в учебном процессе ФГАБОУ ВО «Сибирский федеральный университет», получены свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ № 2020619978 от 10.08.2020.

Оценка достоверности результатов исследования на реальных медицинских данных показала, что сегментация и классификация объектов (опухоли головного мозга и молочной железы), распознавание патологии, по мнению врачей, полученные результаты не противоречат клинической практике и способствуют своевременной и правильной диагностике.

Достоверность результатов работы подтверждается также строгими математическими доказательствами основных положений.

Личный вклад соискателя состоит в самостоятельном получении основных результатов диссертационной работы, апробации результатов на реальных медицинских данных и выступлениях на российских и международных конференциях.

Диссертация Хамада Ю. А. имеет внутреннее единство, и является завершенной научно-квалификационной работой, которая соответствует критериям, установленным пп. 9-14 Положения о порядке присуждения ученых степеней к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, а именно: содержит новые научно обоснованные технические решения и разработки по сегментации и классификации объектов, имеющее существенное значение для развития фундаментального направления распознавания образов, для систем автоматизированной диагностики, а также для практического здравоохранения с целью повышения эффективности анализа данных при решении задач клинической диагностики и других областей распознавания изображения.

На заседании 29.09.2020 года диссертационный совет принял решение присудить Хамаду Юсифу Ахмеду ученую степень кандидата технических наук.

При проведении открытого голосования (заседание совета в удаленном интерактивном режиме) диссертационный совет в количестве 15 человек, из них 4 доктора наук по специальности 05.13.17 – Теоретические основы информатики, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за - 15, против - нет, воздержавшихся - нет.

Заместитель председателя
диссертационного совета



[Handwritten signature]
Носков Михаил Валерианович

Ученый секретарь

диссертационного совета

[Handwritten signature]
Покидышева Людмила Ивановна

29.09.2020 г.