

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Михайличенко А. А. по теме
«Методы и алгоритмы автоматизированной диагностики остеоартрита по
рентгенографическим изображениям»,
представленной на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 2.3.5 – Математическое и программное обеспечение
вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей

Актуальность темы. Развитие современной вычислительной техники открывает новые перспективы применения существующих методов искусственного интеллекта и обработки изображений. Одним из важных направлений развития таких методов является автоматизация диагностики заболеваний, которая позволит избавиться от фактора субъективности при постановке диагноза и существенно ускорить этот процесс.

Работа А. А. Михайличенко интересна тем, что предлагает новый алгоритм выделения контуров костей на рентгенограммах, который не использует априорную информацию о форме объекта и показывает хорошие результаты для случаев с сильным искажением формы костей, а также комплекс архитектурных решений для сверточных нейронных сетей, позволяющий существенно улучшить точность классификации остеоартрита по различным шкалам оценки. Полученные методы и алгоритмы могут работать на среднестатистическом персональном компьютере и не требуют какого-то специализированного вычислительного оборудования, при этом по различным показателям превосходят существующие методы.

Таким образом, разработка и исследование методов обработки медицинских изображений, полученных при помощи рентгенографии, является актуальной темой исследования. Тема диссертационной работы А. А. Михайличенко актуальна.

Научная новизна отмечена многими существенными достижениями. Из них можно выделить следующие положения, вызывающие наибольший интерес.

Метод локализации коленного сустава на рентгенограмме, основанный на использовании сверточной нейронной сети с архитектурой Single Shot Detector (SSD) в сочетании с разделимыми по глубине свертками, обладающий низкими требованиями к вычислительным ресурсам, позволяет с высокой точностью и скоростью выделить на рентгенограмме область интереса, облегчая тем самым дальнейший процесс диагностики заболевания.

Предложенный комплекс архитектурных решений для сверточных нейронных сетей позволил повысить точность классификации остеоартрита по изображению коленного сустава. Полученные результаты превосходят показатели методов из предыдущих работ по данной тематике. Кроме того, рассматриваются разные случаи классификации (бинарная классификация наличия заболевания, определении стадии прогрессирования остеоартрита по специальным шкалам и т.п.).

Новый алгоритм выделения контуров костей на рентгенограммах не использует априорную информацию о форме, и благодаря этому может работать с деформированными объектами, что в области медицины обычно и представляет особый интерес. Новый алгоритм, в сочетании с предложенными способами отслеживания контуров, а также со специальной энергией активных контуров, позволяет эффективно выделять контуры костей на рентгенограммах с точностью, превосходящей 85%, что является достаточно высоким результатом.

Достоверность полученных результатов подтверждается аналитическими оценками, обеспечивается проведением серий экспериментов для каждой модели нейронной сети, упомянутых в диссертации, на разных наборах данных. Также, результаты находятся в соответствии с результатами, полученными другими авторами в данной области исследований.

Публикации. Основные результаты по теме диссертации опубликованы в 10 печатных изданиях, соответствующих требованиям диссертационного совета ЮФУ. Из них 1 издана в журнале, входящем в Перечень ВАК РФ, 4 — в российских и зарубежных изданиях, индексируемых в системе Scopus, 5 — в сборниках трудов конференций и тезисах докладов. Зарегистрирована 1 программа для ЭВМ.

Соответствие паспорту специальности. Диссертационная работа соответствует пунктам 4 и 7 паспорта специальности 2.3.5 — «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей» (технические науки).

Недостатки диссертационной работы.

1. В описании к таблице 2 на странице 15 не указано, какая конкретно метрика используется в качестве показателя эффективности той или иной модели нейронной сети.

2. В тексте присутствуют опечатки (например, на странице 21, в последнем абзаце, в предложении «В такой конфигурации расстояние между оказывает на формирование пути гораздо меньше влияния» пропущено слово).

Отмеченные замечания не снижают общей положительной оценки научной и практической ценности результатов диссертации. В целом диссертация представляет собой глубокую, системную работу, выполненную на высоком научно-техническом уровне, содержит интересные идеи и новые важные результаты.

Заключение по работе. Диссертационная работа представляет собой законченное научное исследование, обладает научной новизной, имеет практическую ценность, соответствует паспорту научной специальности 2.3.5. «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей» (Технические науки), отвечает всем квалификационным требованиям, установленным действующим «Положением о присуждении ученых степеней в ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет», а ее автор, Михайличенко Алексей Андреевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по заявленной специальности.

Заведующий кафедрой общей и прикладной математики
Азербайджанского государственного университета нефти и промышленности,
заслуженный деятель науки Азербайджана, доктор физико-математических наук,
профессор Алиев А. Р.

Согласен на обработку моих персональных данных.

« 02 » ноября 2023 г.

Алиев Араз Рафиг оглы

Контактная информация организации

Адрес: AZ1010, Азербайджан, г. Баку, пр. Азадлыг, 20
Электронная почта: alievaraz@asoiu.edu.az

Подпись Алиева Араза Рафиг оглы заверяю

Ученый секретарь Азербайджанского государственного
университета нефти и промышленности, доцент



Н. Т. Алиева