

ОТЗЫВ

научного руководителя
о работе Михайличенко Алексея Андреевича над диссертацией
«Методы и алгоритмы автоматизированной диагностики остеоартрита
по рентгенографическим изображениям»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.3.5 — «Математическое и программное обеспечение
вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей».

В 2014 г. Михайличенко А. А. окончил с отличием бакалавриат по направлению «Прикладная математика и информатика», а в 2016 — с отличием магистратуру по направлению «Фундаментальная информатика и информационные технологии» Института математики, механики и компьютерных наук Южного федерального университета. В период с 20.09.2016 по 16.10.2020 обучался в очной аспирантуре Южного федерального университета по направлению подготовки 09.06.01 Информатика и вычислительная техника, по специальности 05.13.11 Математическое и программное обеспечение вычислительных машин, комплексов и компьютерных сетей. С 2022 года по настоящее время работает в научно-исследовательском технологическом центре нейротехнологий Южного федерального в должности младшего научного сотрудника.

Основное направление научной деятельности Михайличенко А. А. связано с исследованиями в области разработки методов и алгоритмов для анализа медицинских рентгенографических изображений.

В настоящее время в России для медицинской диагностики широко используются рентгенографические изображения, при этом практически вся обработка проводится вручную. Это требует высокой квалификации специалистов, а в случае массового потока изображений приводит к сильной загруженности врачей-рентгенологов, что в свою очередь повышает вероятность ошибок диагностики из-за человеческого фактора. Использование методов автоматизированной диагностики позволяет избавиться от фактора субъективности и сократить количество изображений, требующих внимания специалиста.

К недостаткам методов автоматизированной диагностики, опирающихся на классические алгоритмы обработки изображений, можно отнести некорректные результаты их работы в случае плохого качества данных и при нестандартной форме объектов, которая возникает из-за различных заболеваний. Классические методы машинного обучения, из-за своей специфики, обладают высокими требованиями к вычислительным ресурсам, что ограничивает их применение в медицинских учреждениях с недостаточно мощным компьютерным оборудованием. Перечисленные

недостатки существующих методов как раз и обуславливают актуальность работы Михайличенко А. А.

В диссертации Михайличенко А. А. успешно решена следующая научная задача: разработка методов и алгоритмов повышения точности автоматизированной диагностики остеоартрита по цифровым рентгенограммам без использования априорной информации о форме объектов в условиях ограниченных вычислительных ресурсов.

Научная новизна диссертационной работы определяется тем, что в ней:

1) предложен метод локализации коленного сустава на рентгенограмме, отличающийся от существующих методов применением нейросетевой архитектуры Single Shot Detector (SSD) в сочетании с разделимыми по глубине свертками, что позволило существенно снизить требования к вычислительным ресурсам и повысить точность локализации;

2) разработан метод повышения точности автоматической диагностики остеоартрита нейросетями, отличающийся от существующих методов использованием комплекса архитектурных решений (интеграция блоков сжатия и возбуждения, использование ансамблей, модификация шкалы оценки), что позволило повысить точность и стабильность работы;

3) разработан новый алгоритм выделения контуров костей на медицинских рентгенографических изображениях, отличающийся от существующих тем, что не использует информацию об априорной форме объекта, что позволяет работать с сильно искаженными объектами и нестандартными конфигурациями;

4) предложены новый алгоритм отслеживания контуров, использующий градиент изображения, что позволило повысить устойчивость к артефактам, и новая энергия для метода активных контуров, учитывающая направление градиента при изменении положения точек, что позволяет проводить уточнение контура с большей точностью.

Михайличенко А. А. в течение всего времени работы над диссертацией трудился с хорошей интенсивностью, тщательно исследовал предложенную предметную область и собрал внушительный список литературы по теме исследования, изучил недостатки существующих методов обработки изображений для компьютерной диагностики остеоартрита, предложил новые подходы к решению данных задач, продемонстрировал умение самостоятельно ставить новые задачи и определять необходимые методы исследования.

Михайличенко А. А. имеет опыт выступления в различных аудиториях по тематике исследования: им сделаны доклады на 7 международных и 4 всероссийских конференциях по тематике исследования, а также доклады на 2 семинарах по компьютерному зрению и обработке изображений Института математики, механики и компьютерных наук ЮФУ. Основные результаты по теме работы изложены в 10 печатных изданиях, 1 из которых изданы в журналах, рекомендованных ВАК, 4 — в научных журналах и изданиях,

индексируемых Scopus, 5 — в сборниках трудов конференций и тезисах докладов. Для программы автоматической диагностики остеоартрита коленного сустава по рентгенографическому изображению получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Все выносимые на защиту результаты получены автором лично, что подтверждается имеющимися публикациями.

Михайличенко А. А. является сложившимся научным работником, его диссертация представляет собой законченное самостоятельное исследование, выполненное на высоком научном уровне, и удовлетворяет всем квалификационным требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемых к кандидатским диссертациям, а сам автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.5 — «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и компьютерных сетей».

Научный руководитель

к.т.н., доцент каф. прикладной математики и программирования

Института математики, механики и компьютерных наук

им. И.И. Воровича ЮФУ

Я.М. Демяненко

Я.М. Демяненко
Ученый секретарь *Совет УММЧ-КН*
О.А. Цыбенко

