

0.1. Чирко Р.А., Урманцева Н.Р. Интеллектуальная система комплексной оценки состояния вен нижних конечностей пациента

В статье рассматривается проектирование и разработка интеллектуальной системы комплексной оценки состояния вен нижних конечностей пациента. Задача системы - помощь в принятии решений при определении кода классификации СЕАР путем распознавания обученной сверточной нейронной сетью загруженного в программу снимка формата DICOM или фотографии ног пациента. Для повышения эффективности распознавания использовались методы контрастности для снимков формата DICOM и метод приведения к черно – белому формату для фотографий ног пациентов. Таким образом, среднее значение процента распознавания DICOM снимков варьируется 86,1 – 97,4 процента, а фотографий ног пациентов 82 - 99 процентов [1]. На текущем этапе отсутствуют подходы, позволяющие диагностировать на ранних стадиях нарушение венозного оттока от нижних конечностей, которое, как правило, протекает в форме хронической венозной недостаточности – самая часто встречающаяся патология сосудов у человека. В РФ свыше 30 000 000 человек имеют хронические заболевания вен (ХЗВ) нижних конечностей [2]. Искусственный интеллект активно внедряется в нашу жизнь, в частности, в области медицины [3]. Основными препятствиями в создании и функционировании интеллектуальной системы являются отсутствие набора снимков для обучения модели предсказания и поддержки актуальности моделей очередными снимками. Метод контрастности применялся для подготовки DICOM - датасета. Датасет обрабатывался по алгоритму: загрузка снимка в редактор, подбор параметров контрастирования, загрузка в нейронную сеть, завершение обработки если процент ошибки меньше 10, если больше 10 процентов, то возврат на этап подбора параметров. Метод контрастности помог улучшить результаты распознавания. Параметры, использованные при изменении датасета: насыщенность 60, контраст 10, автоулучшение 10. Метод приведения изображения к черно-белому формату применялся для подготовки датасета фотографий ног. Сначала нейронная сеть была обучена на оригинальных снимках, среди 12 тестов было верно классифицировано 4 фотографии, что говорит об ошибке в 33 процента. Для улучшения результата датасет был переведен в черно - белые тона, затем загружен в нейронную сеть. При обучении нейронная сеть прошла 100 эпох, результаты оказались лучше. Метод контрастности помог снизить ошибку неверного распознавания, так, например, среди 12 тестов на оригинальных снимках ошибочно распознаны были 7 снимков, а на контрастированных снимках ошибочное распознавание было 1 раз. Если

в процентах, то 12 тестов – 100 процентов, 1 ошибка – 8 процентов. При использовании метода приведения изображения к черно-белому формату среди 14 тестов было допущено одно ошибочное распознавание, что говорит об ошибке в 7 процентов. Две обученные модели были объединены в рамках системы комплексной оценки состояния вен нижних конечностей пациента. С помощью описанных методов удалось улучшить результаты распознавания и классификации изображений нейронной сетью. В дальнейшем планируется продолжить разработку программы и расширение функционала, запустить программы на сервере РВК в связи с тем, что для вычислений результатов нейронной сетью требуются ресурсы ПК. Переход на WEB – приложение поможет существенно снизить нагрузку на рабочий ПК врача – флеболога.

Список литературы

- [1] Чирко Р.А., Урманцева Н.Р. Система анализа результатов неинвазивных исследований пациента для поддержки принятия решений сердечно-сосудистого хирурга-флеболога // Успехи кибернетики. 2022. Т. 3. № 3. С. 42–51.
- [2] Варикозное расширение вен. Лечение. [Электронный ресурс]. URL: <https://formulzd.ru/varicose-vein> (дата обращения 03.02.2023).
- [3] Ле Мань Ха. Сверточная нейронная сеть для решения задачи классификации // Труды МФТИ. 2016. № 8 (3). С. 91–97.