

Е.А. Корчевская¹, М.Р. Богатырёва, И.А. Залесский
Витебский государственный университет им. П.М. Машерова,
г. Витебск, Беларусь
¹SPIN-код: 2857-5790

ДИАГНОСТИКА СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ С ПОМОЩЬЮ МЕТОДОВ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ

В настоящее время проводятся активные исследования в области медицины с целью оптимизации процесса обслуживания пациентов, а также повышения точности диагностики с использованием методов искусственного интеллекта. Несмотря на то, что окончательный диагноз ставит всегда врач, экспертные системы всё чаще применяются в медицинской практике для помощи специалистам в постановке диагноза и выборе лечения [1].

Существует ряд проблем, которые в совокупности влияют на эффективность и скорость постановки диагноза, что может оказывать серьезное влияние на качество лечения и прогноз пациента. Наличие огромного количества заболеваний со схожими симптомами может затруднить постановку правильного диагноза. Специалистам скорой помощи может не хватить времени для постановки правильного диагноза, также существует проблема нехватки нужного количества специалистов и долгого обучения врачей.

Целью является разработка программного обеспечения для предварительной диагностики кардиологических заболеваний по цифровым изображениям электрокардиограмм.

В качестве данных для обучения нейронной сети использовались цифровые изображения электрокардиограмм с точно диагностируемыми диагнозами (инфаркт миокарда и аритмия), а оптимальной архитектурой выбрана сверточная нейронная сеть [2]. Для каждого из двенадцати отведений проводится предварительная обработка сигнала с помощью методов бинаризации и сегментации, после чего осуществляется выделение границ, исполь-

зуя оператор Собеля. Полученный после предварительной обработки массив подаем на вход нейронной сети. Выходной слой нейронной сети состоит из трех нейронов, каждый из которых соответствует условному диагнозу и отсутствию патологии. Сама нейронная сеть содержит четыре сверточных слоя, которые чередуются со слоями подвыборки. Также для предотвращения переобучения применялась операция Dropout. После сверточных слоев следует полносвязная сеть прямого распространения, состоящая из четырех слоев.

Данное программное обеспечение реализовано в виде telegram-бота с помощью технологий OpenCV, numpy, matplotlib и telebot. Пользователь с помощью приложения telegram добавляет к себе бота и, после отправки цифрового изображения своей электрокардиограммы в двенадцати отведениях, получает рекомендацию.

Литература

1. *Golovko V., Mikhno E., Brich A.* A simple shallow convolutional neural network for accurate handwritten digits classification // Proc. of the 13th on pattern recognition and inform. processing, Minsk, 3–5 oct., 2016 / Publ. Center of BSU Ed.: S. Ablameiko, V. Krasnoproshin. Minsk, 2016. P. 209–212.
2. *Созыкин А.В.* Обзор методов обучения глубоких нейронных сетей // Вестник ЮУрГУ. 2017. Т. 6, № 3. С. 28–59.