

УДК 004.89

ПОДХОД К АВТОМАТИЗАЦИИ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Зеленский А.Д. – студент (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики»)

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор Лисицына Л.С.
(Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики»)

В докладе рассматривается проблема автоматизации диагностирования сердечно-сосудистых заболеваний с использованием данных, полученных с помощью компьютерной и магнитно-резонансной томографии (КТ и МРТ). Проведен анализ симптомов таких наиболее распространенных заболеваний у человека, как ишемическая болезнь сердца, выявлены характерные признаки таких заболеваний по снимкам КТ и МРТ. Для проведения исследования были использованы следующие датасеты: Data Science Bowl Cardiac Challenge Data, содержащий 1140 снимков пациентов с нарушениями объема левого желудочка сердца по ссылке <https://www.kaggle.com/c/second-annual-data-science-bowl>, и Sunnybrook Cardiac Datat, содержащий 45 снимков пациентов с нарушениями контуров левого желудочка сердца по ссылке <https://www.cardiacatlas.org/studies/sunnybrook-cardiac-data/>.

Введение. Предлагается подход для решения данной задачи с использованием нейронных сетей (НС), которые уже получили признание для диагностирования самых различных заболеваний человека. Данный подход позволит снизить время диагностирования сердечно-сосудистых заболеваний и вероятность врачебной ошибки. Реализация данного подхода в виде программного приложения позволит расширить рекомендательные сервисы систем принятия решений, используемыми кардиологами для вынесения вердикта пациентам, прошедшим исследования с помощью КТ и МРТ.

Основная часть. Суть данного подхода заключается в моделировании процесса диагностирования ишемической болезни сердца и инфаркта миокарда в виде НС с сигмовидной функцией активации (используется перцептрон) и ее обучение на основе выборки датасетов. Для этого разработан алгоритм обучения с учителем на основе метода обратного распространения сигнала в НС. Обученная таким образом НС используется для диагностирования заболеваний очередного пациента, прошедшего КТ и МРТ. Для этого разработан алгоритм на основе метода последовательного распространения сигнала в НС. В качестве меры близости полученного решения используется оценка через расстояния выходных сигналов НС до их требуемых (ожидаемых) значений в евклидовой метрике – MSE (mean squared error).

Выводы. В докладе приводятся результаты экспериментальных исследований, подтверждающих эффективность предложенного подхода: оценка MSE составляет не менее 90%.

Зеленский А.Д. (автор)

Лисицына Л.С. (научный руководитель)