

Список использованных источников

1. Khristoforova Y., Bratchenko L., Bratchenko I. Raman-Based Techniques in Medical Applications for Diagnostic Tasks: A Review //International Journal of Molecular Sciences. – 2023. – Т. 24. – №. 21. – С. 15605.
2. Popp J., Krafft C., Mayerhöfer T. Modern Raman spectroscopy for biomedical applications: A variety of Raman spectroscopical techniques on the threshold of biomedical applications // Optik & Photonik. – 2011. – Т. 6. – №. 4. – С. 24-28.
3. Mahadevan-Jansen A., Richards-Kortum R. R. Raman spectroscopy for the detection of cancers and precancers //Journal of biomedical optics. – 1996. – Т. 1. – №. 1. – С. 31-70.
4. Khristoforova Y. A. et al. Portable spectroscopic system for in vivo skin neoplasms diagnostics by Raman and autofluorescence analysis //Journal of biophotonics. – 2019. – Т. 12. – №. 4. – С. e201800400.
5. Blake N. et al. Machine learning of Raman spectroscopy data for classifying cancers: a review of the recent literature //Diagnostics. – 2022. – Т. 12. – №. 6. – С. 1491.
6. Bratchenko I. A. et al. In vivo diagnosis of skin cancer with a portable Raman spectroscopic device //Experimental Dermatology. – 2021. – Т. 30. – №. 5. – С. 652-663.
7. Bratchenko I. A. et al. Classification of skin cancer using convolutional neural networks analysis of Raman spectra //Computer Methods and Programs in Biomedicine. – 2022. – Т. 219. – С. 106755.

Томникова Ксения Евгеньевна, студентка гр. 6131-120404D, ksetomnikova@yandex.ru.

Матвеева Ирина Александровна, ассистент каф. лазерных и биотехнических систем, matveeva.ia@ssau.ru.

УДК 004.891.3:616-71

НЕЙРОННАЯ СЕТЬ ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ЗЛОКАЧЕСТВЕННОЙ МЕЛАНОМЫ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ДЕРМАТОСКОПИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Д.А. Нечаев, И.А. Матвеева

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Ключевые слова: дерматоскопия, нейронная сеть, злокачественная меланома, обучение с учителем.

Дерматоскопия, также известная как эпилюминесцентная микроскопия, является ценным инструментом в диагностике кожных поражений. Она предполагает использование портативного устройства с увеличительной линзой и источником света для изучения поверхностных структур кожи. Дерматоскопия позволяет визуализировать особенности, которые не видны невооруженным глазом, такие как пигментные узоры, сосудистые структуры и другие поражения кожи [1].

В последнее время нейронные сети, основанные на структуре и функциях человеческого мозга, показали большие перспективы в области

распознавания классификаций изображений [2]. Эти алгоритмы могут анализировать большое количество изображений и выявлять закономерности, которые в случае дерматоскопии могут указывать на различные состояния кожи. Нейронные сети могут помочь дерматологам в постановке более точных и своевременных диагнозов, что приведет к улучшению результатов для пациентов [3].

Одним из главных преимуществ использования нейронных сетей в дерматоскопии является их способность извлекать сложные закономерности из больших наборов данных. Эти алгоритмы могут идентифицировать тонкие особенности на дерматоскопических изображениях, которые могут быть незаметны человеческому глазу, что приводит к более точным и последовательным диагнозам. Нейронная сеть также может быть обучена для распознавания широкого спектра кожных заболеваний, что повысит точность диагностики дерматологов. Нейросеть в дерматоскопии способна быстро обрабатывать изображения. Дерматологам часто приходится анализировать множество изображений за короткий промежуток времени, и нейронные сети могут помочь упростить этот процесс, автоматически обнаруживая интересные особенности на изображениях.

Целью этой работой является разработка и обучение нейронной сети, которая способна различать злокачественную меланому и пигментный невус.

Для реализации нейронной сети использовался искусственно увеличенный в 8 раз набор данных. В результате этого увеличилось количество уникальных входных экземпляров, которые модель больше никогда не увидит, что, в свою очередь, позволило ей лучше обобщить входные данные и показывать большую точность на валидационном наборе данных.

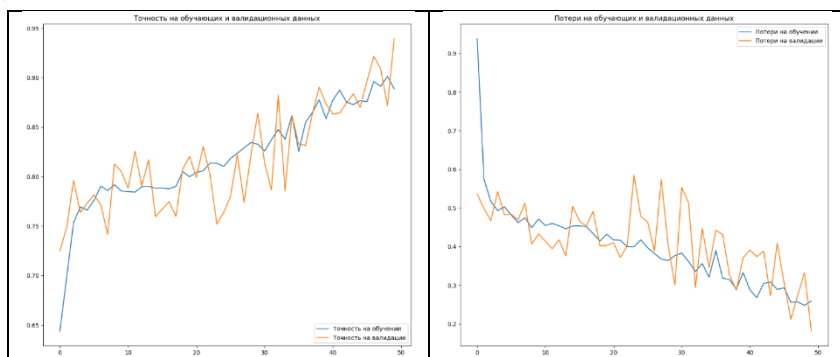


Рисунок 1 – Графики точности (слева) и потерь (справа), рассчитанные на обучающих и валидационных данных

С использованием `tf.keras` были реализованы случайные преобразования и генерация новых изображений через

класс ImageDataGenerator. Модель состоит из четырех блоков свёртки, после каждого из которых следует блок со слоем подвыборки. Перед последним полносвязным слоем было применено исключение со значением вероятности 0,5. Это означает, что 50% значений, поступающих на вход слоя, были сброшены до 0, что позволило избежать переобучения. Далее идёт полносвязный слой с 512 нейронами и функцией активации relu. Модель выдаёт распределение вероятностей по двум классам – melanoma и nevus – используя softmax.

Графики точности и потерь, рассчитанные по обучающей и валидационной выборкам, представлены на рисунке 1.

Разработанная нейронная сеть может быть использована в системах помощи принятия решений и помочь дерматологам в постановке верного диагноза при диагностике злокачественной меланомы.

Список использованных источников

1. Adya K. A. Dermoscopy: an overview of the principles, procedure and practice // Dermoscopy-Histopathology Correlation: A Conspectus in the Skin of colour. – 2021. – С. 1-13.
2. Dreiseitl S. et al. A comparison of machine learning methods for the diagnosis of pigmented skin lesions // Journal of biomedical informatics. – 2001. – Т. 34. – №. 1. – С. 28-36.
3. Vestergaard M. E. et al. Dermoscopy compared with naked eye examination for the diagnosis of primary melanoma: a meta-analysis of studies performed in a clinical setting // British Journal of Dermatology. – 2008. – Т. 159. – №. 3. – С. 669-676.

Нечаев Данил Алексеевич, студент гр. 6364-120304D, megalozavr03@mail.ru.

Матвеева Ирина Александровна, ассистент каф. лазерных и биотехнических систем, matveeva.ia@ssau.ru.