

# ОТБОР ИНФОРМАТИВНЫХ ПРИЗНАКОВ ДЛЯ ПОСТАНОВКИ ДИАГНОЗА НА ОСНОВЕ ИСКУССТВЕННОЙ НЕЙРОННОЙ СЕТИ В КЛИНИЧЕСКОЙ ДЕРМАТОЛОГИИ

*М.В. Боброва, аспирант, гр. А-39,  
Томский политехнический университет  
E-mail: bobrova.r@inbox.ru*

## **Введение**

Постановка диагноза является одним из наиболее важных процессов в здравоохранении. Точность диагноза основана на выявлении и оценке значимости каждого отдельного признака, симптома и синдрома. От точности диагноза зависит выбор рациональной тактики ведения больного и успех всего лечения в целом [1].

На этапе постановления диагноза важно провести быстрый анализ большого числа данных и принять верное решение. В связи с этим внимание уделяется информационным технологиям (ИТ). ИТ реализуются в виде медицинских информационных систем (МИС) различного назначения и отдельных автоматизированных лечебно-диагностических приборов, например, современные экспертные системы (ЭС). Применение ЭС позволяет решить различные задачи: прогнозирование рисков развития заболеваний и осложнений, определение эффективности лечения, ранняя диагностика, планирование лечения, автоматизированный анализ и статистическая обработка клинического материала. Данные характеристики подходят для решения и медицинских задач, представляющих собой большой объем сложных и порой противоречивых клинических данных [3].

В настоящее время в медицине наиболее эффективно использование таких экспертных систем, как методы добычи данных и искусственные нейронные сети, позволяющие решать задачи диагностики и прогнозирования различных заболеваний, а также выбирать тактику лечения и профилактики [4, 5].

Большинство проблем, которые могут быть решены с помощью искусственной нейронной сети (НС), подпадают под категорию классификации. Несмотря на то, что НС были разработаны для множества различных применений в медицинской науке и в биомедицинских исследованиях, их использование в области дерматологии остается относительно ограниченным. Исследование кожных заболеваний, является чрезвычайно сложным. В практике клинической дерматологии применение нейронных сетей имеет особую важность, поскольку большая часть заболеваний кожи не имеет доступных большинству врачей доказательных методов диагностики. Диагноз выставляется исключительно по данным общего клинического исследования: опрос, осмотр и простейших исследований физикальных свойств патологических проявлений дерматоза [2]. Нейронная сеть способствует нахождению закономерностей по предоставленным признакам (анализ крови, история болезни, количество и размер зараженной поверхности и т. д), тем самым ускорит процесс постановки диагноза, следовательно, и процесс лечения пациента.

Таким образом, в данной работе будет представлено решение проблемы постановки диагноза по дерматологии с применением нейронных сетей.

## **Описание алгоритма**

Для решения поставленной задачи была выбрана модель двухслойной нейронной сети прямого распространения. Одним из факторов, определяющих способность нейронной сети к обобщению, является размер и представительность обучающей выборки. Обучающая выборка обычно формируется из примеров, каждый из которых представляет собой результат эксперимента предметной области с определенным ответом. Исследование проводилось с точки зрения проблемы постановки диагноза у больных кожным заболеванием. Набор данных из 366 записей был предоставлен OpenML – dermatology. Original owners: Nilser Iter, M.D., Ph.D., Gazi University, School of Medicine 06510 Ankara, Turkey H. Altay Guvenir, Ph.D., Bilkent University, Department of Computer Engineering.

Входной слой нейронной сети состоит из 35 нейронов, что соответствует количеству рассматриваемых исходных параметров для постановки диагноза. Входной слой выполнял задачу передачи входных значений на скрытый слой. Количество нейронов скрытого слоя обычно подбирается экспериментально. В результате экспериментов был выбран скрытый слой, состоящий из 15 нейронов, при этом выходной слой состоял из 6 нейронов, которые соответствуют вероятностям постановки соответствующего диагноза: псориаз, себорейный дерматит, красный плоский лишай, розовый лишай, хронический дерматит, красный волосистый питириаз (лишай).

Из 35 атрибутов, 32 включают в себя симптомы, место расположения очага заболевания и другие диагностические критерии. Им соответствуют 2-4 основных измерителя (0: не наблюдается; 1, 2: указывают относительные промежуточные значения; 3: указывает наибольшее возможное значение).

При обучении данной выборки точность поставленного диагноза составила 96.9 %. Полученный результат говорит о том, что обучение не максимально точное и его можно усовершенствовать. Таким образом, было принято решение сократить размерность выборки. Т.е. найти информативные признаки, сократить их число и повысить точность постановки диагноза. Система предоставляет медицинскому работнику механизм поддержки принятия решений для определения диагноза.

### Тестирование алгоритма поиска

При сокращении размерности выборки главной задачей было увеличить точность поставленного диагноза. На рис. 1. представлена «Коэффициент корреляции Пирсона», которая наглядно демонстрирует, какие из признаков соотносятся друг с другом. На рис. 2 изображен процесс обучения нейронной сети.

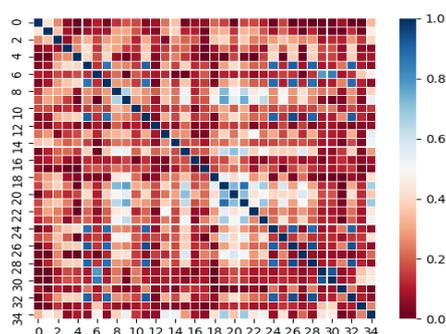


Рис. 1. Коэффициент корреляции Пирсона.

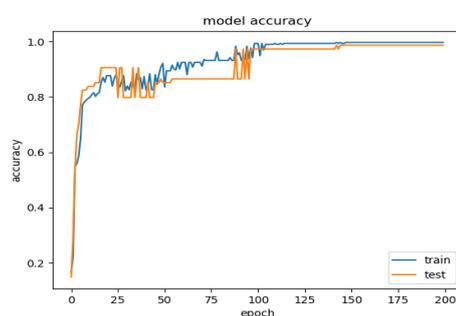


Рис. 2. Модель точности

Отметим, что начиная с 130 эпохи НС дает стабильную процентную ошибку. Это означает, что сеть способна предсказывать заболевание в соответствии с минимальными ошибками.

В процессе корреляции признаков было подобрано информативное количество, которое показало наивысший результат в точности постановки диагноза. На данном этапе процент точности постановки диагноза составил 98,64 %.

### Заключение

Таким образом, с помощью созданной нейронной сети удалось выявить информативные признаки, то есть сократили размерность входных данных и увеличили точность постановки диагноза до 98,64 %. Тем самым увеличивается скорость процесса выявления заболевания, быстрее формируется план лечения и, непосредственно, лечение.

### Список использованных источников

1. Gorbunsov V.V., Dyudyun A.D. Diagnosis of skin diseases. Clinical lecture. Part one. Syndromic approach in the diagnosis of skin diseases. Dermatovenereology. Cosmetology. Sexopathology. – 2014. – P. 139-148.
2. Balabina N.M. From a symptom to the diagnosis – a note of the doctor of the general practice. Siberian Medical Journal. – 2008. – vol. 77. – №. 2. – P. 92-94.
3. Kapoor I., Mishra A. Automated Classification Method for Early Diagnosis of Alopecia Using Machine Learning, Procedia Computer Science. – 2018. – vol. 132. – P. 437–443.
4. Manjusha K. K., Sankaranarayanan K., Seena P., Data Mining in Dermatological Diagnosis: A Method for Severity Prediction, International Journal of Computer Applications. – 2015. – vol. 117. – №. 11. – P. 11-14.
5. Amirov A., Gerget O., Devjatyh D, Gazaliev A., Medical Data Processing System Based on Neural Network and Genetic Algorithm, Procedia – Social and Behavioral Sciences. – 2014. – vol. 131. – №.15. – P. 149-155.