

**НАУЧНАЯ СЕКЦИЯ
«ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ. ИСКУССТВЕННЫЙ
ИНТЕЛЛЕКТ. АРХИТЕКТУРА. ДИЗАЙН»**

УДК 004.891.3

СОЗДАНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ПОСТАНОВКИ ДИАГНОЗА

Беженарь А. Е., Корчевская Е. А.

Витебский государственный университет имени П. М. Машерова

e-mail: nastyaranejeb@gmail.com

***Summary.** Due to the ongoing pandemic and the presence expanded research in health care and medical professionals covers active research and acceleration of public services, as well as patient diagnosis using information technology. More and more in medical practice, expert systems are used, which refer to specialists in making a diagnosis and choosing a treatment. The development of expert systems is based on machine learning algorithms. To carry out the development allowing the doctor-a dentist to make a diagnosis on a panoramic x-ray of teeth in case of a jaw injury, we decided to use neural networks, namely the architecture of convolutional neural networks. The proposed project reveals the solution to the problem of accelerating and improving the accuracy of diagnosis based on a panoramic image of the teeth after a person has received injuries. The aim of the project is to create an intelligent system based on convolutional neural network for medical diagnosis. At this stage, the neural network itself has been developed and the data sets have been sorted. The subsequent stages will include the development of the shell and interface of the application, as well as testing. Rapid diagnosis helps reduce the number of additional medical research and financial costs, as well as improve the quality and efficiency of medical public services.*

В связи с продолжающейся пандемией и повсеместной загруженности учреждений здравоохранения и работников медицинской сферы ведутся активные исследования в улучшении и ускорении обслуживания населения, а также постановке диагноза пациентам с помощью информационных технологий. Все больше в медицинской практике находят применение экспертные системы, которые помогают специалистам в постановке диагноза и выборе лечения. Развитие экспертных систем базируется на алгоритмах машинного обучения.

Одной из ниш в машинном обучении, которая решает проблемы прогнозирования и классификации, являются нейронные сети. На современном этапе развития машинного обучения сверточные нейронные сети и их модификации показывают наиболее точные, быстрые результаты по обработке и распознаванию образов, объектов и их признаков. Предлагаемый проект раскрывает решение задачи по ускорению и улучшению точности постановки диагноза на основе панорамного снимка зубов после получения человеком травм.

Целью проекта является создание интеллектуальной системы на основе сверточной нейронной сети для постановки медицинского диагноза.

В качестве исходных данных используются панорамные снимки челюсти человека после получения им травм. В качестве методов применяются методы искусственного интеллекта, сверточные нейронные сети, а также метод обратного распространения ошибки для обучения нейронной сети.

Проект «Создание экспертной системы постановки диагноза» применим в медицинской сфере обслуживания для улучшения и ускорения постановки диагноза врачами, а также обучения будущих специалистов медицинских специальностей.

Для выполнения разработки позволяющей врачу-стоматологу ставить диагноз по панорамному снимку зубов при травме челюсти нами было решено использовать нейронные сети, а именно архитектуру сверточных нейронных сетей. Сеть состоит из входного, сверточного,

подвыборочного, полносвязного и выходного слоев. Например, входной слой включает данные, а именно графические изображения рентгеновских снимков. На сверточном слое определяется ошибка. Подвыборочный слой позволяет избежать сильного переобучения сети и сокращает время вычислений.

Основная технология заключается в свертывании слоев, позволяющей перейти от начальных признаков различия изображений к более абстрактным. Ядро нейронной сети будет скользить по изображению объекта в поиске всех признаков для последующего определения диагноза. Полносвязный и выходной слои отвечают за классификацию изображения и выдают конечный результат.

Для решения поставленной цели необходимо решить ряд задач, заключающихся в:

- 1) выборе подходящего языка программирования для разработки нейронной сети;
- 2) выборе среды разработки для создания нейронной сети;
- 3) расчете основных коэффициентов и аргументов;
- 4) кодировании нейронной сети с подключением баз данных;
- 5) анализе и соответствующем улучшении результата и кода программы.

Разработка нейронной сети ведется на языке программирования Python. В программе используются библиотеки `numpy`, `matplotlib`, `pandas` и `Tensorflow`. Данные используемые для обучения сети размечены и разделены на тестируемые и тренировочные слои. Одной из проблем возникших при разработке нейронной сети является стандартизация снимков к единому образцу при всех возможных методах проведения рентгеновского снимка головы и челюсти. Снимки могли быть проведены спереди, сбоку, под углом в зависимости от вида полученных травм так же они могли различаться по цветовой насыщенности и насыщенности цвета и резком снижении качества изображений. На данном этапе разработана сама нейронная сеть и отсортированы наборы данных. Последующие этапы будут включать разработку оболочки и интерфейса приложения, а также тестирование. При начальных тестированиях на тренировочных данных нами достигнуты результаты верности постановки диагноза в 76,7 % и 80,3 %. Сверточные нейронные сети имеют хорошую устойчивость к явным искажениям изображений.

Планы и стадии реализации проекта:

- 1) изучение технологий для разработки экспертной системы постановки диагноза и выбор необходимых программных средств;
- 2) изучение аналогов и их сравнительный анализ;
- 3) определение требований к данным и экспертной системе;
- 4) разработка нейронной сети;
- 5) разработка графического интерфейса (в настоящее время нами ведется разработка графического интерфейса, представляющего собой оболочку для взаимодействия пользователя с программой);
- 6) разработка экспертной системы;
- 7) тестирование разработки;
- 8) оформление необходимой документации.

Технические и экономические преимущества. Быстрая постановка диагноза помогает снизить количество дополнительных медицинских исследований и финансовых затрат. Возможность создания отдельного сервиса для начальной постановки диагноза в экстренных случаях.

Социальная значимость. Повышения качества и эффективности медицинского обслуживания населения.