

Кашапов Д.А.

студент Казанского Национального Исследовательского Технологического
Университета
(г. Казань, Россия)

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ВРАЧЕБНЫХ ЗАКЛЮЧЕНИЙ

Аннотация: в работе продемонстрирован алгоритм с использованием нейронной сети для формирования врачебных заключений . Разработанная модель способствует снижению нагрузки на медицинский персонал и повышению качества первичной диагностики. Особое внимание уделено адаптации алгоритма под различные типы медицинской документации.

Ключевые слова: нейронные сети, алгоритм, врачебное заключение, программа, искусственный интеллект.

В последние годы наблюдается стремительный рост объемов медицинской информации, включая данные лабораторных исследований, изображений медицинской визуализации, а также текстовые заключения врачей. Эти данные становятся всё более трудоёмкими для анализа вручную, особенно в условиях дефицита медицинских кадров и повышенной нагрузки на специалистов.

Традиционные методы анализа не обеспечивают необходимой скорости и точности при работе с большими объёмами данных, что увеличивает риск диагностических ошибок и задержек в постановке диагноза. В этом контексте автоматизация процессов анализа медицинской информации становится крайне важной задачей.

Особенно актуально использование методов искусственного интеллекта, в частности нейронных сетей, способных выявлять скрытые закономерности в

сложных медицинских данных и формировать предварительные врачебные заключения. Такие системы могут служить инструментом поддержки принятия решений, повышать точность диагностики и снижать нагрузку на специалистов.

Таким образом, разработка алгоритма на основе нейронных сетей для формирования врачебных заключений отвечает современным требованиям цифровизации здравоохранения и является важным направлением развития медицинских технологий.

Искусственный интеллект (ИИ) активно внедряется в различные области медицины, демонстрируя высокую эффективность при решении диагностических, прогностических и административных задач. На сегодняшний день можно выделить несколько ключевых направлений применения ИИ:

- Диагностика по медицинским изображениям;
- Обработка и анализ медицинских текстов;
- Персонализированная медицина и прогнозирование;
- Чат-боты и голосовые помощники.

Выбор архитектуры нейронной сети зависит от формата обрабатываемых медицинских данных. В случае текстов врачебных заключений наибольшую эффективность показывают языковые модели на основе трансформеров, такие как BERT, GPT, BioBERT, ClinicalBERT и другие. Эти модели обладают способностью учитывать контекст фраз, медицинскую терминологию и логическую связность документа.

Если данные включают изображения (например, рентген, КТ, МРТ), предпочтение отдается сверточным нейронным сетям (CNN), таким как ResNet, EfficientNet и DenseNet. Однако при фокусе именно на формулировке текста заключения предпочтительнее использовать модели NLP-класса.

Выбор нейросети

Архитектура нейросети определяется форматом входных данных. Поскольку основной задачей является формирование врачебного заключения на

основе текстовой информации, предпочтение отдается языковым моделям, основанным на архитектуре трансформеров. Такие модели, как BERT, GPT, BioBERT и ClinicalBERT, продемонстрировали высокую эффективность при обработке медицинских текстов благодаря своей способности учитывать контекст и специфическую терминологию. В случаях, когда используется информация из медицинских изображений (например, рентгенограмм, КТ или МРТ), применяются сверточные нейросети, такие как ResNet или EfficientNet. Однако для задачи генерации текстовых заключений наибольшую актуальность представляют именно NLP-модели.

Подготовка данных включает в себя несколько этапов. Сначала осуществляется сбор и разметка медицинских документов, таких как истории болезни, лабораторные протоколы и врачебные заключения. Далее проводится очистка данных от дубликатов, опечаток и ненужных символов, а также нормализация медицинской терминологии с использованием общепринятых справочников, таких как МКБ-10 или SNOMED CT. Обязательным этапом является анонимизация персональных данных в соответствии с этическими и правовыми нормами. После этого тексты проходят токенизацию, преобразуются в векторное представление с помощью эмбедингов и формируются в обучающий корпус, подходящий для подачи в модель.

На этапе обучения используется либо полностью новая модель, либо дообучается предварительно обученная нейросеть на специализированном медицинском корпусе. Применяется метод трансферного обучения, позволяющий достичь высоких результатов даже на ограниченных объемах данных. Обучающая выборка делится на тренировочную, валидационную и тестовую части. Параметры модели подбираются с использованием оптимизаторов, таких как Adam или AdamW, а в качестве функции потерь выбирается кросс-энтропия либо бинарная логистическая функция, в зависимости от формата задачи. Качество модели оценивается по метрикам точности, полноты, F1-меры, а также по специализированным метрикам для генерации текста, таким как BLEU и ROUGE. Для предотвращения

переобучения используются методы регуляризации и ранней остановки, а также кросс-валидация. Все эти этапы направлены на создание устойчивой и обобщающей модели, способной формировать точные и клинически значимые заключения.

Алгоритм функционирует следующим образом: пользователь (врач, медсестра или система электронных карт) подает на вход фрагмент текстовой информации о пациенте. Модель обрабатывает его, выделяет ключевые клинические признаки, интерпретирует их и формирует заключение в виде связного, логически выверенного текста. В случае необходимости возможно подключение дополнительных модулей верификации, например, сравнительного анализа с уже имеющимися заключениями или клиническими рекомендациями.

Таким образом, нейросетевой алгоритм может быть успешно внедрен в цифровую клиническую практику как вспомогательный инструмент. Он позволяет ускорить оформление документации, повысить точность формулировки диагнозов и рекомендаций, а также снизить вероятность ошибок, связанных с человеческим фактором.

В заключение следует отметить, что разработка и внедрение таких алгоритмов открывает новые горизонты для цифрового здравоохранения. В перспективе возможно создание комплексных систем, объединяющих анализ текстов, изображений и лабораторных данных в единую интеллектуальную платформу, поддерживающую принятие врачебных решений. Важнейшими задачами на пути развития остаются обеспечение этической ответственности, контроль за качеством и верификация результатов на больших клинических выборках.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Использование нейросетей в медицине и фармакологии [Электронный ресурс]. // URL: <https://medznanie>. (дата обращения: 18.06.25).
2. Как используют ИИ в медицине и здравоохранение [Электронный ресурс]. // URL: <http://fedstat.ru/> (дата обращения: 18.06.25).
3. Алгоритмы анализа и классификация патологий на рентгенограммах грудной клетки с использованием нейронных сетей [Электронный ресурс]. // URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/18862> (дата обращения: 18.06.25).

Kashapov D.A.

Kazan National Research Technological University
(Kazan, Russia)

**ECONOMETRIC ANALYSIS OF THE INFLUENCE
OF THE NUMBER OF PASSENGER CARS
ON ATMOSPHERIC AIR POLLUTION**

Abstract: the paper demonstrates an algorithm using a neural network to generate physician opinions .

Keywords: neural networks, algorithm, doctor's report, program, artificial intelligence.