

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ ПО МЕДИЦИНСКИМ ИЗОБРАЖЕНИЯМ

В.Д. Косых

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный лесотехнический университет
имени Г.Ф. Морозова»

Аннотация. В работе рассматриваются современные методы искусственного интеллекта для диагностики заболеваний по данным снимков, а также возможность глубокого обучения для классификации патологий и выделения преимущества алгоритма и использования в практике.

Ключевые слова: искусственный интеллект, машинное обучение, глубокое обучение, компьютерная диагностика, медицинские изображения, сверточные нейронные сети, анализ снимков, CAD-системы.

USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO DIAGNOSE DISEASES BASED ON MEDICAL IMAGES

V.D. Kosykh

Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov

Abstract. The paper discusses modern artificial intelligence methods for diagnosing diseases based on imaging data, as well as the possibility of deep learning to classify pathologies and highlight the advantages of the algorithm and its use in practice.

Keywords: artificial intelligence, machine learning, deep learning, computer diagnostics, medical images, convolutional neural networks, image analysis, CAD systems.

Сейчас, когда время ценный ресурс, а точность самое важное в медицине, на помощь приходит искусственный интеллект (ИИ). Одной из наиболее

совершенных и быстро развивающихся областей его применения является анализ медицинских изображений. Алгоритмы машинного обучения учатся читать КТ, МРТ, рентгеновские снимки с такой точностью, порой лучше, чем человек. Здесь и открывается новый этап высокоточной диагностики.



Рисунок 1 – МРТ-снимок мозга человека

В основе технологии лежит глубокое обучение (deep learning), а точнее сверточные нейронные сети (CNN — Convolutional Neural Networks). Эти алгоритмы разработаны так же, как и анализаторы зрения человека. Они подходят для обработки изображений.

Процесс можно разделить на три этапа:

- Обучение на больших данных

ИИ обучается широкому спектру анонимных медицинских изображений с десятками тысяч примеров. Каждый снимок расшифрован опытными врачами - рентгенологами: отмечено, где есть отклонение (опухоль, поражение, перелом и т.д.) или вариант нормы, где рентгенограмма «чистая». Алгоритм ищет аномалию и определяет к какому заболеванию относится;

- Выявление признаков

Врач, который описывает снимок, визуально ищет определенные отклонения поверхностно. В тоже время искусственный интеллект изучает результат исследования досконально, то есть вплоть до микроскопических черт;

- Формирование результата

Далее обученный алгоритм анализирует новый снимок, который ранее не был в его базе данных. Он не выносит конечный диагноз, а только лишь помогает, выступая в роли системы поддержки принятия решений (CAD — Computer-Aided Diagnosis).

Результатом работы данного процесса является:

- Обнаружение

На подозрительные участки ставится отметка. Например, если обнаружено образование или отклонение от нормы, то алгоритм сообщает с какой вероятностью оно обнаружено;

- Классификация

Определение типа отклонения (доброкачественная или злокачественная опухоль);

- Сегментация

Точное определение границ патологии (что важно для планирования хирургического вмешательства или оценки степени поражения).

Практическое применение нашло себя в разных ответвлениях медицины:

- Онкология

Машинный интеллект показывает хорошие результаты при обследовании и выявлении рака молочной железы, исследуя маммограммы, тем самым уменьшая ложноотрицательные результаты. Так же анализируются КТ-снимки, где на ранних стадиях можно выявить рак легких или другие заболевания, где нету никакой симптоматики, но есть высокие шансы на излечение;

- Неврология

Алгоритмы помогают диагностировать инсульты по компьютерной томографии (КТ), определяя тип (ишемический или геморрагический) и объем пораженной ткани, что ускоряет принятие решения о лечении. Искусственный интеллект также используется для мониторинга прогрессирования рассеянного склероза и болезни Альцгеймера по МРТ-снимкам;

- Кардиология

Нейронные сети могут оценить объем бляшек в коронарных артериях по КТ и МРТ сердца, а также анализировать функции желудочков и определение риска сердечного приступа;

- Ортопедия

Рентгеновские снимки анализируются для выявления переломов, вывихов и других дефектов.

Преимущества и возможности данных технологий:

- Скорость и эффективность

Сокращает количество работы радиолога и время ожидания пациента;

- Повышение точности

Снижение человеческого фактора (усталости, невнимательности, субъективной оценки);

- Ранняя диагностика

Способность обнаруживать даже небольшие отклонения, которые незаметны человеку;

- Количественный анализ

ИИ дает точные характеристики (размер, объем, плотность опухоли), что позволяет мониторить динамику заболевания и какое действие оказывает лечение.

Недостатки:

- «Черный ящик»

Трудно понять, на какую информацию ссылается алгоритм и принимает конкретное решение;

- Качество данных

Алгоритм изучает ту базу данных, которую ему предоставили. То есть, если не будет определенных снимков, то точность для определения отклонения становится ниже;

- Юридическая ответственность;

- Интеграция в рабочий процесс

Технология не должна полностью заменить человека-врача, а внедриться в рабочий процесс как помощник.

Хорошее будущее за сотрудничеством, когда врачи используют аналитические возможности ИИ для обработки данных, в то время как сами сосредоточены на более важных вещах: определении результатов лечения всего пациента, принятии окончательных решений.

Список литературы

- 1 Абрамешин А.Е., Романов С.В., Гребенников А.В. Применение технологий искусственного интеллекта для анализа медицинских изображений // Информационно-управляющие системы. – 2022. – № 6. – С. 12-23.
- 2 Добровольский Н.М., Коряковский Ю.Г., Моисеев А.А. Нейросетевые методы в обработке рентгеновских и томографических изображений: современное состояние и перспективы // Радиология – практика. – 2023. – № 1. – С. 45-56.
- 3 Иванов С.С., Петров В.В., Сидоров А.А. Глубокое обучение в диагностике онкологических заболеваний по данным КТ и МРТ // Онкоинформатика. – 2022. – Т. 8, № 4. – С. 78-89.
- 4 Куликов Е.А., Семенов А.С. Алгоритмы машинного обучения для автоматического обнаружения патологий на флюорографических снимках // Биотехносфера. – 2023. – № 2 (52). – С. 34-41.
- 5 Пыхтин В.Г., Лебедев Г.С., Смирнов К.В. Цифровая обработка изображений: учебное пособие для вузов. – Воронеж: ВГЛУ, 2022. – 145 с.
- 6 Семькин В.А., Манухов В.Ф. Математические методы и алгоритмы обработки биомедицинских данных: монография. – Воронеж: ВГЛУ, 2023. – 198 с.
- 7 Соколов И.В., Федоров А.Д., Михайлов А.Н. Автоматизация скрининга социально значимых заболеваний с помощью сверточных нейронных сетей // Социальные аспекты здоровья населения. – 2022. – Т. 68, № 4. – С. 112-125.
- 8 Тихонов А.Н., Арсеньев Д.Г. Искусственный интеллект в лучевой диагностике: обзор современных возможностей и ограничений // Медицинская визуализация. – 2023. – № 1. – С. 88-97.
- 9 Фролов А.А., Шишкин С.Л., Демин В.В. Применение методов компьютерного зрения для анализа гистологических препаратов // Клеточная технология в биологии и медицине. – 2022. – № 3. – С. 67-74.
- 10 Шкарин В.В., Зарубин А.П., Макаров И.С. Технологии искусственного интеллекта в здравоохранении: этические и правовые challenges // Бюллетень сибирской медицины. – 2023. – Т. 22, № 1. – С. 134-142.

References

1. Abrameshin A.E., Romanov S.V., Grebennikov A.V. Application of artificial intelligence technologies for medical image analysis // Information and control Systems. – 2022. – No. 6. – pp. 12-23.
2. Dobrovolsky N.M., Koryakovsky Yu.G., Moiseev A.A. Neural network methods in X-ray and tomographic image processing: current state and prospects // Radiology - practice. - 2023. – No. 1. – pp. 45-56.
3. Frolov A.A., Shishkin S.L., Demin V.V. Application of computer vision methods for the analysis of histological preparations // Cell technology in biology and medicine. - 2022. – No. 3. – pp. 67-74.
4. Ivanov S.S., Petrov V.V., Sidorov A.A. Deep learning in the diagnosis of oncological diseases based on CT and MRI data // Oncoinformatics. – 2022. – Vol. 8, No. 4. – pp. 78-89.
5. Kulikov E.A., Semenov A.S. Machine learning algorithms for automatic detection of pathologies on fluorographic images // Biotechnosphere. – 2023. – № 2 (52). – Pp. 34-41.
6. Pykhtin V.G., Lebedev G.S., Smirnov K.V. Digital image processing: a textbook for universities. Voronezh: VGLTU, 2022. 145 p.
7. Semykin V.A., Manukhov V.F. Mathematical methods and algorithms of biomedical data processing: monograph. Voronezh: VGLTU, 2023. 198 p.
8. Shkarin V.V., Zarubin A.P., Makarov I.S. Artificial intelligence technologies in healthcare: ethical and legal challenges // Bulletin of Siberian Medicine. – 2023. – Vol. 22, No. 1. – pp. 134-142.
9. Sokolov I.V., Fedorov A.D., Mikhailov A.N. Automation of screening of socially significant diseases using convolutional neural networks // Social aspects of public health. – 2022. – Vol. 68, No. 4. – pp. 112-125.
10. Tikhonov A.N., Arsenyev D.G. Artificial intelligence in radiation diagnostics: an overview of modern possibilities and limitations // Medical imaging. - 20235