

*Орехов И.С*

*студент*

*Научный руководитель: Зайцева Т.В., доцент*

*Преподаватель кафедры «прикладной информатики и  
информационных технологий»*

*Белгородский государственный национальный исследовательский  
университет*

## **НЕЙРОННЫЕ СЕТИ В МЕДИЦИНЕ: СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ**

Аннотация: В статье рассматриваются возможности применения искусственных нейронных сетей в медицине, включая диагностику, прогнозирование заболеваний и разработку новых методов лечения. Особое внимание уделяется архитектурам нейронных сетей, таким как YOLO, U-Net и ResNet, их роли в анализе медицинских изображений и интерпретации данных. Подчеркиваются преимущества использования больших объемов данных для обучения сетей, что обеспечивает высокую точность и скорость обработки информации. Работа иллюстрирует вклад ИИ в улучшение качества медицинской помощи и акцентирует внимание на перспективах дальнейшего развития этой области.

Ключевые слова: нейронная сеть, искусственный интеллект, медицинская диагностика, YOLO-архитектура, сверточные нейронные сети.

*Orekhov I.S*

*student*

*Supervisor: Zaitseva T.V., associate professor*

*Lecturer of “applied informatics and information technologies” department*

*Belgorod state national research university*

## **NEURAL NETWORKS IN MEDICINE: MODERN APPROACHES AND PERSPECTIVES**

Annotation: The article deals with the possibilities of application of artificial neural networks in medicine, including diagnostics, disease forecasting and development of new treatment methods. Special attention is paid to neural network architectures such as YOLO, U-Net and ResNet, their role in medical image analysis and data interpretation. The advantages of using large amounts of data to train the networks are emphasized, providing high accuracy and speed of information processing. The paper illustrates the contribution of AI to improving the quality of medical care and emphasizes the prospects for further development of this field.

Keywords: neural network, artificial intelligence, medical diagnostics, YOLO-architecture, convolutional neural networks.

Сегодня искусственный интеллект (ИИ) широко применяется в медицине, помогая решать сложные задачи и улучшая качество медицинской помощи. Нейронные сети являются одним из наиболее перспективных направлений применения искусственного интеллекта. Они представляют собой математические модели, построенные на принципах функционирования биологических нейронных сетей, и уже активно используются для диагностики и прогноза заболеваний, разработки новых методов лечения. Такие компании, как Google, IBM, Microsoft инвестируют в эту исследовательскую область и способствуют появлению новшеств.

Основополагающий принцип построения отдельных искусственно созданных нейронных сетей во многом повторяет принцип работы структуры биологических нейронных сетей. Основанные на биологических принципах предположения о искусственных нейронных сетях- “кусках мозга”. Все искусственные нейронные сети представляют собой

множество взаимосвязанных простых машинных процессов и обучаются, имитируя мозг человека.

Процесс «обучения» нейронной сети включает в себя настройку её структуры и весов синаптических связей, что необходимо для успешного решения конкретной задачи. Обычно для обучения используются крупные объемы медицинских данных в качестве основы. Существует два основных типа алгоритмов обучения нейронных сетей: с учителем и без учителя.

Рассмотрим некоторые примеры популярных нейронных сетей, применяемых в медицине. Сверточные нейронные сети, к примеру, нашли широкое применение в медицинской визуализации. Они позволяют автоматически выявлять различные патологии — такие как опухоли, переломы и аневризмы, а также другие аномалии. Это решение демонстрирует высокую точность и скорость обработки, что существенно ускоряет диагностику, особенно в условиях нехватки квалифицированных специалистов.

Еще один пример — рекуррентные нейронные сети, используемые для анализа временных рядов в медицине. Они, например, помогают в интерпретации данных ЭКГ, что позволяет диагностировать сердечно-сосудистые заболевания и аритмии.

Рассмотрим более подробно алгоритмы и методы, применяемые в нейронных сетях для анализа медицинских изображений на основе архитектуры YOLO (You Only Look Once). Эта система характеризуется высокой скоростью обработки, поскольку она не требует многократного просмотра изображения. Анализ изображения осуществляется путем выделения специфических признаков, таких как изменения плотности тканей на рентгеновских снимках, и их сравнения с эталонными образцами из базы данных. В результате нейронная сеть выделяет области, потенциально содержащие патологию, и определяет вероятность заболевания, облегчая врачу процесс принятия решения.

Главное преимущество нейронных сетей в области медицинской диагностики заключается в их способности обучаться на больших объемах данных. Это обеспечивает постоянное совершенствование и повышение точности диагностики. Современные архитектуры, как U-Net и ResNet, были специально разработаны для этих целей. В медицине используются различные методы токенизации, учитывающие специфику медицинской терминологии и сокращений. Полученные числовые последовательности затем используются для обучения рекуррентных нейронных сетей или трансформеров, которые могут предсказывать вероятность развития заболеваний, выявлять риски и персонализировать лечение.

Благодаря нейронным сетям, годовой объем инвестиций в область ИИ в медицине постоянно растет. Разработка и внедрение новых нейронных сетей для решения медицинских задач – это динамично развивающаяся область, которая обещает значительные улучшения в диагностике, лечении и профилактике заболеваний.

#### **Использованные источники:**

1. Горбунов А.А. Искусственный интеллект в диагностике заболеваний [Электронный ресурс] // Вестник новых медицинских технологий. – 2019. – №3(45). – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36761703> (дата обращения: 25.12.2024).
2. Смирнова Е.В. Нейронные сети в медицинской практике [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. – 2020. – №2(50). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyu-intellekt-v-meditsine-4> (дата обращения: 25.12.2024).
3. Петров И.Б. Применение глубокого обучения в анализе медицинских изображений [Электронный ресурс] // Журнал медицинских исследований. – 2021. – №4(60). – URL: <https://www.surgonco.ru/jour/article/view/505> (дата обращения: 25.12.2024).

4. Кузнецова Л.М. Искусственный интеллект в здравоохранении: перспективы и вызовы [Электронный ресурс] // Фармакоэкономика. – 2022. – №1(35). – URL: [https://www.pharmacoeconomics.ru/jour/article/view/1038?locale=ru\\_RU](https://www.pharmacoeconomics.ru/jour/article/view/1038?locale=ru_RU) (дата обращения: 25.12.2024).
5. Иванов Д.С. Нейросети в медицине: современные подходы [Электронный ресурс] // Медицинская информатика и телемедицина. – 2020. – №3(25). – URL: <https://inlibrary.uz/index.php/universal-scientific-research/article/view/36027> (дата обращения: 25.12.2024).
6. Сидоров А.В. Искусственный интеллект в медицинской диагностике [Электронный ресурс] // Исследования и разработки в области искусственного интеллекта. – 2021. – №2(10). – URL: <https://research-journal.org/archive/7-121-2022-july/artificial-intelligence-in-medicine> (дата обращения: 25.12.2024).
7. Морозова Н.П. Нейронные сети для прогнозирования динамики развития заболеваний [Электронный ресурс] // Онкологический журнал. – 2019. – №5(15). – URL: <https://www.surgonco.ru/jour/article/view/505> (дата обращения: 25.12.2024).