

Результаты и их обсуждение. Необходимо разметить предоставленные данные по симптомам, факторам риска, анализам, диагнозу и предписываемым лекарствам. На основе размеченных признаков будет обучена модель (NER), задачей которой будет извлечение всей необходимой для лечения информации из текста. Далее на основе полученных данных планируется составление RAG системы, которая будет подбирать наиболее схожие случаи из уже имеющихся в векторной базе данных, либо находить похожие симптомы в уже предоставленных официальных документах. Полученный ответ будет дополнительно корректироваться заранее заданными решающими правилами.

На данный момент разработана архитектура RAG-системы и осуществлена разметка обучающей выборки для обучения парсера данных на основе NER-модели. Преимуществом предлагаемого гибридного подхода является сочетание точности NER (для выделения ключевых терминов) с семантической мощностью векторных баз данных (для поиска схожих клинических случаев и подбора релевантной информации из нормативной базы). Это позволяет не просто находить ключевые слова, но и интерпретировать контекст их использования. Несмотря на то, что дальнейшая интеграция с локальными языковыми моделями (LLM) для генерации итогового заключения и является перспективным направлением, на начальном этапе уклон был сделан на создании надежной и интерпретируемой системы на основе извлечения данных и поиска по прецедентам.

Заключение. Таким образом, разработка гибридной интеллектуальной системы для анализа первичных медицинских осмотров является актуальной и практически значимой задачей. Предлагаемый подход позволит ускорить постановку диагноза и определение лечения пациентов.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА ДЛЯ ПЕРВИЧНОЙ ОЦЕНКИ РИСКА И КЛАССИФИКАЦИИ КОЖНЫХ НОВООБРАЗОВАНИЙ ПО ЦИФРОВЫМ ИЗОБРАЖЕНИЯМ

Орех И.А.¹, Руденков А.Е.¹, Островский А.В.²,

*¹студенты 3 курса ВГУ имени П.М. Машерова, ²студент 5 курса ВГМУ,
г. Витебск, Республика Беларусь*

Научные руководители – Корчевская Е.А., канд. физ.-мат. наук, доцент;
Кубраков К.М., доктор мед. наук, доцент

Кожные новообразования представляют значимую медико-социальную проблему в связи с высокой распространенностью и необходимостью своевременного выявления злокачественных форм. Особую клиническую значимость имеет меланома, характеризующаяся агрессивным течением и высоким риском метастазирования. В условиях роста онкологической настороженности особую актуальность приобретают инструменты, обеспечивающие более раннее выявление подозрительных изменений кожи и поддержку принятия решений на этапе первичного обращения [2; 3].

Несмотря на наружную локализацию поражений кожи, первичная визуальная оценка остается сложной задачей, поскольку требует достаточного уровня подготовки, клинического опыта и учета ряда визуальных признаков [5; 6]. Это особенно важно для первичного звена здравоохранения, а также в ситуациях, когда доступ к профильному специалисту ограничен по времени или территории.

В последние годы методы искусственного интеллекта, в частности сверточные нейронные сети, демонстрируют перспективность в задачах анализа медицинских изображений, включая дерматологические изображения [1; 4]. Их применение позволяет автоматизировать выделение визуальных признаков и формировать вспомогательную оценку риска, что может использоваться в качестве инструмента поддержки врача и повышения настороженности пациентов.

Таким образом, анализ клинических и организационных предпосылок показывает необходимость разработки вспомогательных цифровых инструментов, ориентированных на первичную оценку риска кожных новообразований по изображениям.

Цель работы – обосновать актуальность и представить концепцию программного решения на основе методов искусственного интеллекта для первичной классификации и оценки риска кожных новообразований по цифровым изображениям в рамках задач цифрового здравоохранения.

Материал и методы. Работа носит обзорно-постановочный характер и включает анализ научных публикаций, посвященных современным подходам к раннему выявлению злокачественных новообразований кожи, а также применению методов машинного обучения и компьютерного зрения в медицинской диагностике.

В рамках исследования были рассмотрены:

клинические и организационные предпосылки для создания цифровых инструментов первичной оценки риска кожных новообразований [2; 3];

возможности использования сверточных нейронных сетей для анализа цифровых изображений кожи [1; 4; 5];

подходы к построению пользовательских сервисов, обеспечивающих предварительную оценку изображения и выдачу рекомендаций по дальнейшим действиям [5; 6];

требования к корректному позиционированию подобных систем как вспомогательных, а не заменяющих врача инструментов [5; 6].

Методологической основой послужили общенаучные методы анализа, обобщения и систематизации данных из открытых источников, а также проектный подход к разработке цифрового медицинского решения.

Результаты и их обсуждение. Проведенный анализ показал, что применение методов искусственного интеллекта в дерматологии является перспективным направлением развития цифрового здравоохранения. Наиболее значимый практический эффект подобных решений связан не с постановкой окончательного диагноза, а с повышением доступности первичной оценки риска, поддержкой своевременной маршрутизации пациента и снижением вероятности позднего обращения за специализированной помощью [3; 5; 6].

Сверточные нейронные сети представляют особый интерес для данной задачи, поскольку позволяют работать непосредственно с цифровыми изображениями и автоматически выделять визуальные признаки, значимые для классификации кожных новообразований. Важным преимуществом такого подхода является его масштабируемость: по мере расширения и уточнения обучающих данных возможно поэтапное совершенствование модели без изменения базового пользовательского сценария [1; 7].

Заключение. Таким образом, разработка отечественных программных решений в данной области представляется актуальной как с научной, так и с практической точки зрения. Подобные системы обладают потенциалом для использования в задачах первичной оценки риска и информационной поддержки пользователя, а также могут способствовать развитию цифровых подходов к раннему выявлению потенциально опасных кожных изменений.

1 Использование сверточных нейронных сетей для решения задач классификации в неконтролируемых условиях / Н.Д. Никонов, Т.В. Никонова, О.Е. Рубаник, Е.А. Корчевская // Веснік Віцебскага дзяржаўнага ўніверсітэта. - 2023. - № 2. - С. 5-11. URL: <https://rep.vsu.by/handle/123456789/39417> (дата обращения 22.02.2026).

2 Всемирная организация здравоохранения (WHO). Ultraviolet radiation [Электронный ресурс]. – 2022. – URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ultraviolet-radiation> (дата обращения: 22.02.2026). – Текст: электронный.

3 International Agency for Research on Cancer (IARC WHO). Skin cancer [Электронный ресурс]. – Lyon: IARC, [б. г.]. – URL: <https://www.iarc.who.int/cancer-type/skin-cancer/> (дата обращения: 22.02.2026). – Текст: электронный.

4 Esteva, A. Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks / A. Esteva, B. Kuprel, R. A. Novoa [и др.] // Nature. – 2017. – Vol. 542, № 7639. – P. 115–118. – DOI: 10.1038/nature21056.

5 Brinker, T. J. Skin Cancer Classification Using Convolutional Neural Networks: Systematic Review / T. J. Brinker, A. Hekler, A. H. Enk [и др.] // Journal of Medical Internet Research. – 2018. – Vol. 20, № 10. – e11936. – DOI: 10.2196/11936.

6 Tschandl, P. Human-computer collaboration for skin cancer recognition / P. Tschandl, C. Rinner, Z. Apalla [et al.] // Nature Medicine. – 2020. – Vol. 26, № 8. – P. 1229–1234. – DOI: 10.1038/s41591-020-0942-0.

7 Tschandl, P. The HAM10000 dataset, a large collection of multi-source dermatoscopic images of common pigmented skin lesions / P. Tschandl, C. Rosendahl, H. Kittler // Scientific Data. – 2018. – Vol. 5. – Art. 180161. – DOI: 10.1038/sdata.2018.161.