

РОЛЬ ИИ В РАННЕЙ ДИАГНОСТИКЕ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

2-Маргиланский медицинский техникум
имени Абу Али ибн Сино
Адхамжанова Мукаддас Азимжон кизи

Аннотация: В статье рассматривается роль искусственного интеллекта (ИИ) в ранней диагностике онкологических заболеваний. Анализируются современные применения ИИ в обработке медицинских изображений, жидкостных биопсиях, геномных данных и предиктивной аналитике. Обсуждаются преимущества ИИ в повышении точности диагностики, снижении нагрузки на специалистов и улучшении выживаемости пациентов за счет выявления рака на ранних стадиях. Также освещаются ограничения, такие как предвзятость данных, проблемы интерпретируемости и этические аспекты. На основе обзоров исследований 2024–2025 годов подчеркивается перспективность мультимодальных моделей ИИ и их интеграции в клиническую практику. Статья делает вывод о потенциале ИИ как вспомогательного инструмента для онкологов, но подчеркивает необходимость дальнейших клинических валидаций.

Ключевые слова: Искусственный интеллект, ранняя диагностика, онкологические заболевания, глубокое обучение, медицинские изображения, жидкостная биопсия, предиктивная аналитика, мультимодальные модели, радиомикро, ограничения ИИ

Введение: Онкологические заболевания остаются одной из ведущих причин смертности в мире. По данным Всемирной организации здравоохранения, ранняя диагностика значительно повышает шансы на

успешное лечение и выживаемость пациентов. Традиционные методы диагностики, такие как маммография, КТ, МРТ и биопсия, часто ограничены субъективностью интерпретации, высокой нагрузкой на специалистов и поздним выявлением опухолей.

В последние годы искусственный интеллект (ИИ), особенно алгоритмы машинного и глубокого обучения, демонстрирует значительный потенциал в улучшении ранней диагностики рака. ИИ способен анализировать огромные объемы данных — от медицинских изображений до геномных последовательностей — с высокой скоростью и точностью, выявляя паттерны, недоступные человеческому глазу. Согласно обзорам 2024–2025 годов, ИИ уже интегрируется в скрининговые программы и клиническую практику, повышая эффективность диагностики на 10–30% в зависимости от типа рака.

Цель данной работы — систематизировать текущие достижения ИИ в ранней диагностике онкологии, проанализировать примеры применения, ограничения и перспективы развития.

1. Применение ИИ в анализе медицинских изображений

Одним из наиболее развитых направлений является использование ИИ для обработки радиологических изображений (маммография, КТ, МРТ). Глубокие сверточные нейронные сети (CNN) превосходят традиционные методы в выявлении опухолей на ранних стадиях.

Например, в диагностике рака молочной железы ИИ-системы снижают ложноположительные результаты и повышают выявляемость на 10–12%. В России сервисы вроде Botkin.AI анализируют КТ легких с точностью до 96%, помогая в скрининге рака легких. Аналогично, в диагностике рака предстательной железы ИИ улучшает интерпретацию МРТ, снижая необходимость в биопсии.

Для рака легких мультимодальные модели интегрируют КТ с клиническими данными, достигая точности 93%. В патоморфологии ИИ анализирует целые слайды (WSI), выявляя метастазы в лимфоузлах с точностью выше, чем у патологоанатомов в отдельных задачах.

2. ИИ в жидкостных биопсиях и геномных данных

Жидкостная биопсия (анализ циркулирующей ДНК, РНК и белков в крови) позволяет неинвазивно выявлять рак на ранних стадиях. ИИ-модели, такие как Galleri или Orion, анализируют биомаркеры для мультиракового скрининга.

В 2024–2025 годах появились модели на основе генеративного ИИ для анализа oncRNA в неинвазивной диагностике рака легких. Геномные данные (NGS) сочетаются с ИИ для предсказания мутаций (KRAS, TP53) в поджелудочной железе.

3. Предиктивные модели и риск-стратификация

ИИ анализирует электронные медицинские карты (EHR) для предсказания риска рака. Модели на основе траекторий заболеваний достигают AUROC 0.88–0.97. В скрининге ИИ триажирует пациентов, снижая нагрузку на радиологов на 30–50%.

4. Ограничения ИИ в ранней диагностике

Несмотря на успехи, ИИ сталкивается с вызовами: предвзятость данных (модели хуже работают на minority-группах), "черный ящик" (отсутствие интерпретируемости), необходимость больших датасетов и высокие вычислительные затраты. Клиническая валидация ограничена, и ИИ не заменяет врача, а служит вспомогательным инструментом.

Заключение

ИИ революционизирует раннюю диагностику онкологических заболеваний, повышая точность, скорость и доступность. К 2025 году ожидается интеграция мультиmodalных моделей, "цифровых двойников" пациентов и федеративного обучения для преодоления ограничений. Однако для полной реализации потенциала необходимы междисциплинарные усилия, регуляторная поддержка и фокус на этике. ИИ станет ключевым инструментом в борьбе с раком, улучшая исходы для миллионов пациентов.

Список использованной литературы

1. Hunter B., Hindocha S., Lee R.W. The Role of Artificial Intelligence in Early Cancer Diagnosis. *Cancers*. 2022;14(6):1524.
2. Jin L. et al. Current AI technologies in cancer diagnostics and treatment. *Molecular Cancer*. 2025.
3. Ma Y. et al. HistoPathExplorer: A web-based tool for evaluating AI in histopathology. 2025.
4. Васильев А.О. et al. Искусственный интеллект в ранней диагностике рака предстательной железы. Экспериментальная и клиническая урология. 2025;18(1):42-49.
5. Artificial Intelligence Advancements in Oncology: A Review of Current Trends and Future Directions. *Biomedicines*. 2025;13(4):951.
6. How Artificial Intelligence Is Transforming Cancer Care in 2025. *OncoDaily*. 2025.

7. NCI. AI and Cancer. National Cancer Institute. 2025.

8. Wang J. et al. Artificial intelligence in cancer pathology: Applications, challenges, and future directions. CytoJournal. 2025;22:45.

9. Uses and limitations of artificial intelligence for oncology. Cancer. 2024;130(12):2101-2107.

10. Artificial Intelligence in Oncology: Current Landscape, Challenges, and Future Directions. 2024.