

# Трансформеры встречаются с CNN для анализа классификации масс молочной железы по гистопатологическим изображениям

**Источник:** Frontiers in AI — Medicine

**Оригинал:** <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frai.2026.1770667>

гистопатология

диагностика

компьютерное зрение

онкология

трансформеры

цифровая патология

## Введение

Рак молочной железы остается одной из ведущих причин смертности от онкологических заболеваний среди женщин во всем мире, что подчеркивает критическую необходимость в точной гистопатологической диагностике и надежных системах поддержки принятия решений для повышения диагностической чувствительности и снижения частоты ложноотрицательных результатов.

## Методы

В данном исследовании представлен подход на основе глубокого обучения для бинарной классификации рака молочной железы на доброкачественные и злокачественные категории с использованием гистопатологических изображений. Для оценки работы двух моделей компьютерного зрения: Swin Transformer V2 и ConvNeXt V2 был использован набор данных, включающий 10 000 высококачественных гистопатологических изображений. Swin Transformer V2, прогрессивный трансформер для компьютерного зрения с механизмом само-внимания со сдвинутыми окнами, и ConvNeXt V2, современная

сверточная нейронная сеть, вдохновленная архитектурой трансформеров, были дообучены и протестированы на предмет адекватности представления признаков и точности классификации.

## Результаты

Экспериментальные результаты демонстрируют, что Swin Transformer V2 стабильно превосходит ConvNeXt V2 по всем метрикам оценки, достигая пиковой точности классификации 0,985, что отражает его превосходную способность улавливать тонкие морфологические и контекстуальные вариации в гистопатологических тканях.

## Обсуждение

Моделирование глобальных признаков на основе внимания в Swin Transformer V2 обеспечивает более дискриминативные представления по сравнению с индуктивными смещениями сверточных сетей, особенно для сложных клеточных паттернов. Эти выводы указывают на то, что архитектуры на основе трансформеров предлагают значительные преимущества перед современными сверточными нейронными сетями (CNN) для классификации рака молочной железы по гистопатологическим изображениям и обладают значительным потенциалом для совершенствования систем компьютерной диагностики в цифровой патологии. Сравнительные выводы, представленные в данном исследовании, могут служить руководством при выборе надежных моделей глубокого обучения для масштабируемых и достоверных систем поддержки клинических решений.