

## Высокоэффективный и доступный анализ гистологических изображений поджелудочной железы с использованием гиперспектральной визуализации в ближнем инфракрасном диапазоне

**Источник:** Journal of Pathology Informatics

**Оригинал:** [https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2153353926001094?dgcid=rss\\_sd\\_all](https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2153353926001094?dgcid=rss_sd_all)

автоматизация

гиперспектральная визуализация

диагностика

машинное обучение

онкология

Рак поджелудочной железы остаётся одним из самых летальных злокачественных новообразований с пятилетней выживаемостью менее 10%, что в первую очередь обусловлено поздней диагностикой и ограниченными возможностями раннего выявления. Текущие диагностические методы дороги, требуют значительных временных затрат и часто оказываются недостаточными для широкомасштабного скрининга. Данное исследование представляет новый экономически эффективный подход, использующий ближнюю инфракрасную (БИК, near-infrared, NIR) гиперспектральную визуализацию в сочетании с продвинутым машинным обучением для автоматической классификации тканей поджелудочной железы. Мы разработали комплексный конвейер, включающий извлечение пространственных признаков на основе автоэнкодеров, обнаружение выбросов методом консенсуса с использованием нескольких методов и систематически оптимизированные классификаторы нейронных сетей для различения образцов ткани поджелудочной железы с раковыми и без раковых изменений. Наша методология была оценена на 78 образцах микроматрицы ткани, при этом строгий контроль качества позволил

получить итоговый набор данных из 69 образцов высокого качества. Оптимизированная модель классификации достигла 84% сбалансированной точности при использовании кросс-валидации «один против всех» (leave-one-out cross-validation), что представляет собой улучшение на 10 процентных пунктов по сравнению с традиционными подходами FICA+SVM (74,0%) и приближается к производительности дорогостоящих традиционных гистопатологических методов. Ключевые технические инновации включают обнаружение выбросов на основе консенсуса, систематическую оптимизацию гиперпараметров, выявившую оптимальные однослойные архитектуры с активацией ELU, и интерпретируемые механизмы внимания для поддержки диагностических решений. Демонстрируемая экономическая эффективность аппаратуры БИК в сочетании с надёжной производительностью классификации делает данный подход многообещающим направлением к созданию доступных инструментов для скрининга рака поджелудочной железы в реальном времени, что может существенно повлиять на показатели раннего выявления и исходы лечения пациентов в различных клинических условиях.

Ключевые слова

Машинное обучение

Ближний инфракрасный диапазон

Гиперспектральная визуализация

Рак поджелудочной железы

Автоматическая классификация ткани

Диагностика рака

Доступность данных

Данные, полученные в ходе исследования, являются оригинальными. Данные и код анализа могут быть предоставлены по запросу для поддержки независимой проверки сообщённых результатов.