



Факультет биологии и биотехнологии

ОП бакалавриата «Клеточная и
молекулярная биотехнология»

Москва
Март 2025 г.

Сигнатура микроРНК для прогнозирования резистентности к химиотерапии при мышечно-инвазивном раке мочевого пузыря

Кудрявцева Елена Витальевна

Научный руководитель:

д.м.н., главный научный сотрудник

ФБиБ НИУ ВШЭ

Степанова Евгения Владиславовна



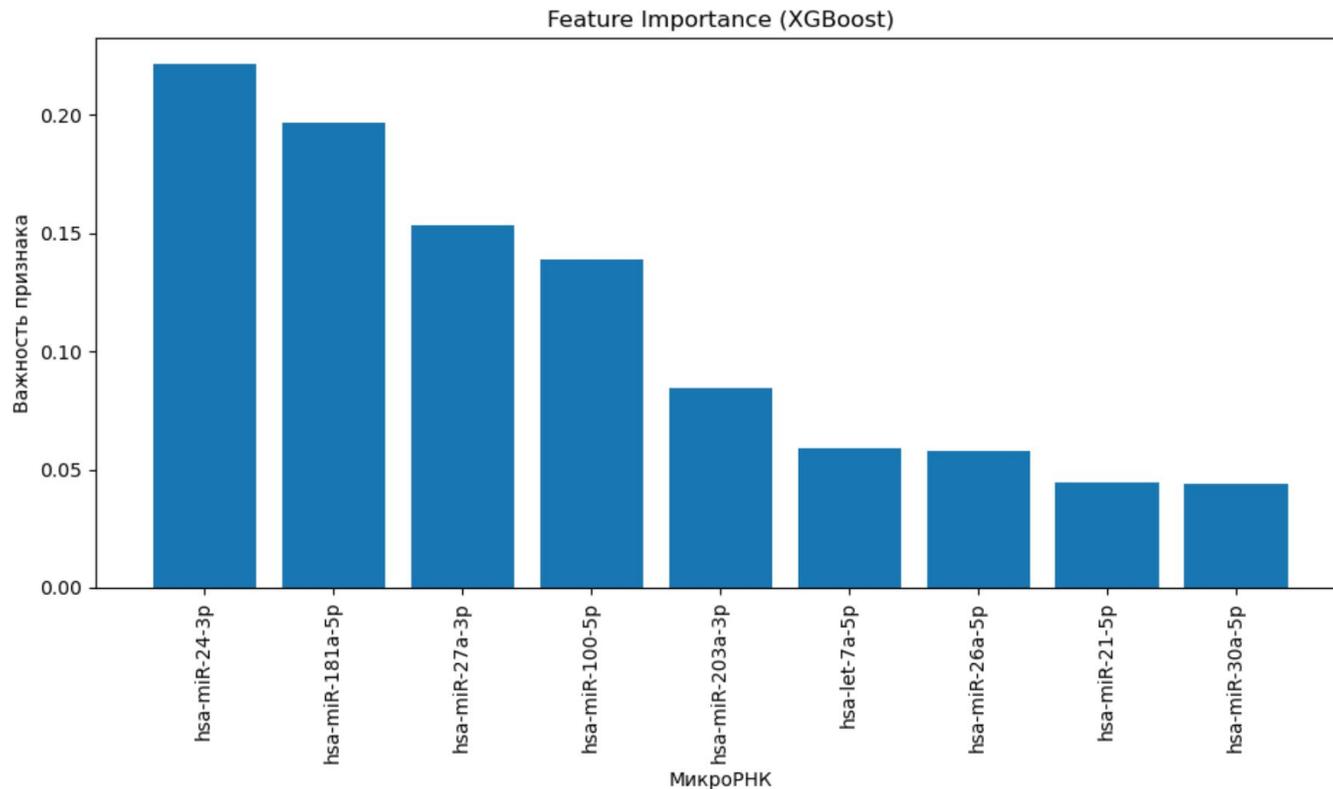
XGBoost-классификатор – зачем?

Большинство исследований рассматривают **единичные miRNA** как предикторы химиорезистентности, но такие подходы не учитывают **комбинации биомаркеров**, которые могут давать более точные предсказания

В нашей работе мы прописали **модель**, которая объединит информацию о **нескольких miRNA** и создаст более **устойчивый, точный и клинически применимый классификатор**

Отбор miRNA для классификатора

A



B

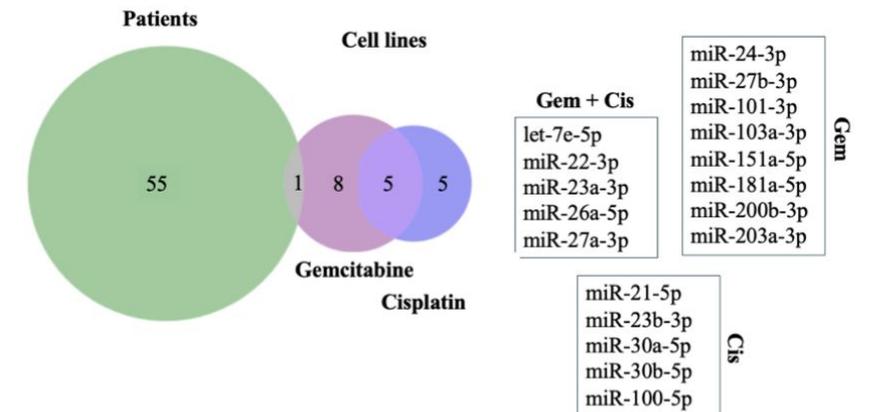


Рис. 1

A Важность признаков (Feature Importance, XGBoost)

B Пересечение дифференциально экспрессируемых miRNA

Почему выбрали XGBoost (его преимущества перед RF, SVM...)

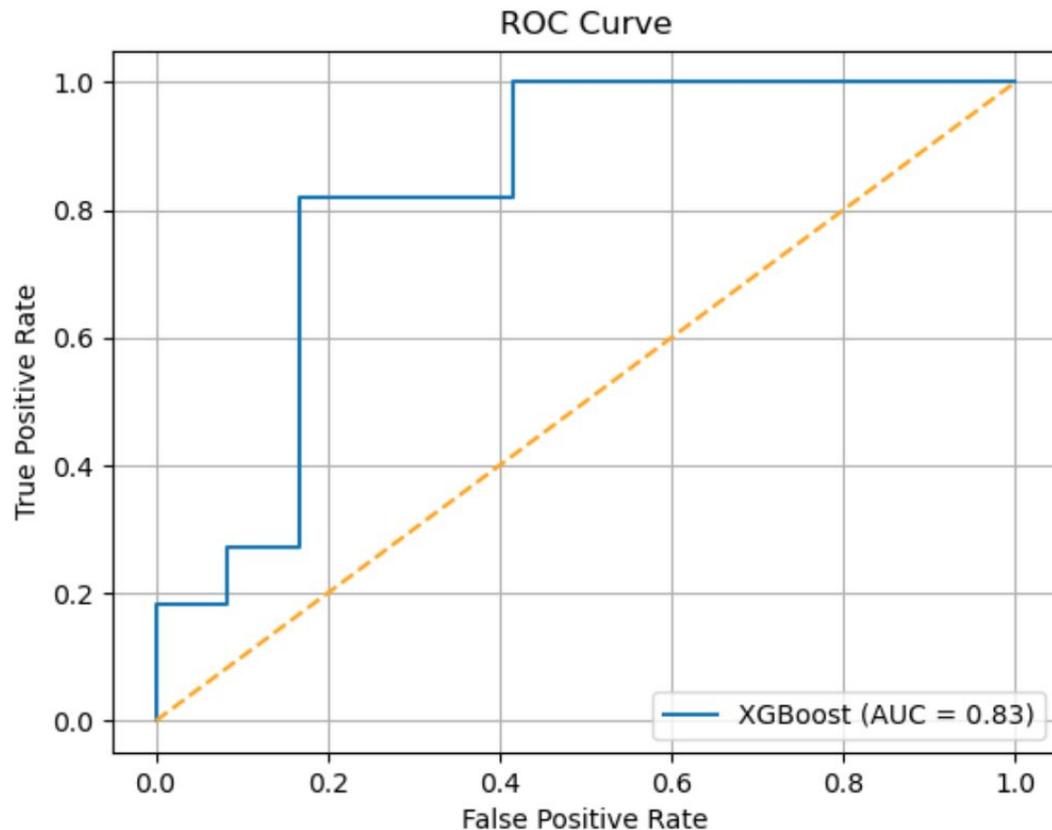
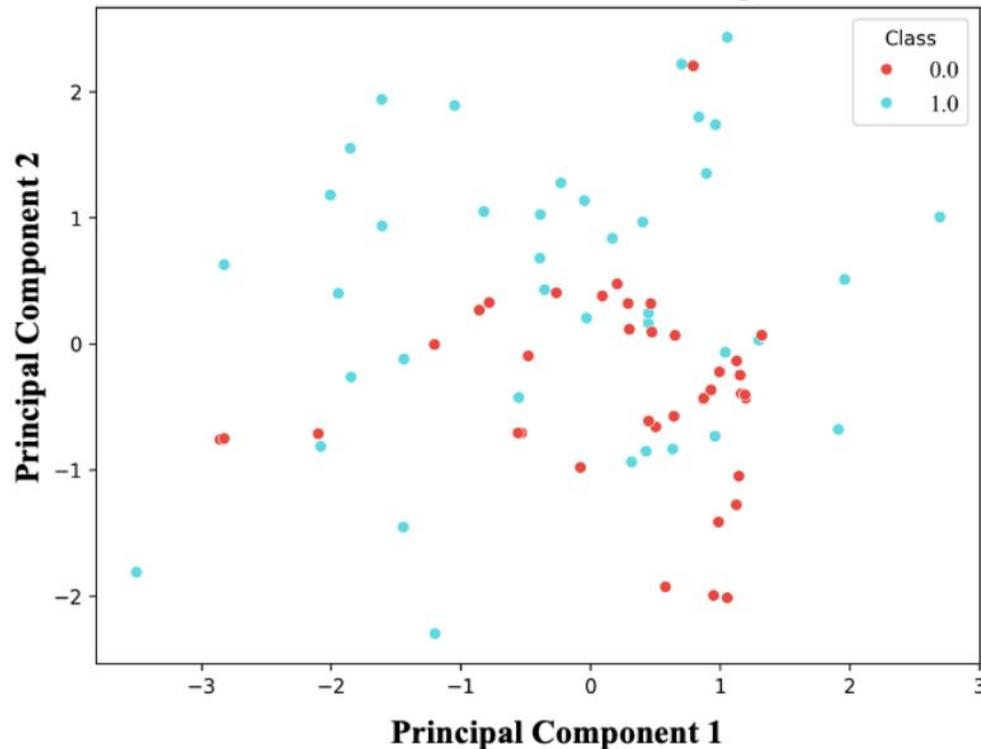


Рис. 2 ROC-кривая модели XGBoost
($AUC = 0.83$)

XGBoost выбран, потому что он автоматически **отбирает значимые miRNA**, учитывает **дисбаланс классов**, а также **интерпретируем и быстро обучается**. В отличие от Random Forest, который равномерно учитывает все признаки, XGBoost выделяет **биологически значимые маркеры**, а в отличие от SVM, он **не требует внешнего отбора признаков**

Еще немного про тонкости модели...

**PCA Visualization of Top-5 miRNA
with SMOTE Balancing**



В наших данных число химиочувствительных пациентов **значительно больше**, чем резистентных, что может привести к смещению модели в сторону более частого класса. Чтобы устранить этот дисбаланс, мы применяем **SMOTE (Synthetic Minority Over-sampling Technique)**, который создаёт синтетические образцы для редкого класса

Кроме того, мы используем **стратифицированную кросс-валидацию**, чтобы на каждом этапе обучения пропорции чувствительных и резистентных пациентов оставались сбалансированными. Это предотвращает случайные смещения в обучении



**Благодарю
за внимание!**