

Прогнозирование состояния здоровья плода на основе машинного обучения и разработка интеллектуального веб-приложения

Источник: Frontiers in AI — Medicine

Оригинал: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/frai.2026.1829833>

акушерство

веб-приложение

диагностика

машинное обучение

объяснимый ИИ

прогнозирование

Введение

Мониторинг состояния плода имеет решающее значение для раннего выявления рисков, связанных с беременностью. Ручная интерпретация сигналов **кардиотокографии (КТГ)** субъективна и варьируется среди медицинских работников.

Методы

Была разработана платформа на основе машинного обучения для классификации состояния здоровья плода на категории: **Нормальное (Normal)**, **Подозрительное (Suspect)** и **Патологическое (Pathological)**, используя клинические признаки, полученные из КТГ. Набор данных прошел предварительную обработку, включающую удаление дубликатов, нормализацию, балансировку классов с использованием алгоритма **SMOTE-ENN**, анализ мультиколлинеарности с помощью **VIF** (фактор инфляции дисперсии) и статистический отбор признаков по методу **Краскела — Уоллиса**. Были обучены и сравнены одиннадцать моделей машинного обучения и нейронных сетей, включая **логистическую регрессию**, **метод k-**

ближайших соседей, метод опорных векторов (SVM), дерево решений, случайный лес, градиентный бустинг, AdaBoost, XGBoost, LightGBM, многослойный перцептрон и глубокую нейронную сеть.

Результаты

Модель **LightGBM** продемонстрировала наилучшие общие показатели: точность (**accuracy**) составила 96,03%, сбалансированная точность (**balanced accuracy**) — 91,99%, макро-F1-мера (**macro F1-score**) — 93,05%, показатель **ROC-AUC** — 99,02%, каппа Коэна (**Cohen's Kappa**) — 88,91% и коэффициент корреляции Мэтьюса (**MCC**) — 89,01%. Объяснимость на основе метода **SHAP** определила аномальную краткосрочную вариабельность и ускорения частоты сердечных сокращений плода как наиболее важные признаки.

Обсуждение

Наилучшая модель **LightGBM** была интегрирована в веб-приложение на базе **Streamlit** для прогнозирования состояния здоровья плода в режиме реального времени, что демонстрирует её потенциал в качестве инструмента поддержки принятия клинических решений.

Перевод выполнен: 17.07.2026 | ai4med.ru

Машинный перевод. Рекомендуем сверять с оригиналом при клиническом использовании.