

# Посердечное обнаружение открытия аортального клапана по импедансной кардиографии с использованием машинного обучения

**Источник:** Frontiers in Digital Health

**Оригинал:** <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fdgth.2026.1944092>

гемодинамика

диагностика

импедансная кардиография

машинное обучение

открытые данные

## Введение

Точное определение момента открытия аортального клапана, обозначаемого как точка В на импедансной кардиограмме (ИКГ), является критически важным этапом неинвазивного гемодинамического мониторинга. Точка В необходима для расчета ключевых параметров, таких как предсердечный период сокращения (PER) и время изгнания левого желудочка (LVET). Однако точная идентификация этой ориентировочной точки представляет собой сложную задачу из-за высокой внутрииндивидуальной вариабельности формы волны, наличия помех, таких как движения тела, и исторического дефицита общедоступных наборов данных для оценки.

## Методы

Для устранения этого пробела в исследованиях мы предлагаем новый подход на основе машинного обучения для обнаружения точки В от цикла к циклу, который использует знания предметной области, полученные из 12 различных установленных алгоритмов обнаружения ориентировочных точек на основе ИКГ. На основе этого набора признаков мы обучили различные

конвейеры машинного обучения на более чем 11 000 сердечных циклов от 39 молодых здоровых участников, включенных в наши общедоступные наборы данных.

## Результаты

Наилучшую производительность показал конвейер на основе регрессора случайного леса (Random Forest Regressor), который обеспечил значительное улучшение точности и надежности обнаружения точки В со средней абсолютной ошибкой (MAE)  $8,13 \pm 12,12$  мс.

## Обсуждение

По сравнению с лучшим традиционным алгоритмом наш подход значительно снизил среднюю абсолютную ошибку на 54,7% и стандартное отклонение на 47,4%. Кроме того, достигнутая ошибка ниже, чем ошибка между разными экспертами ( $8,35 \pm 14,78$  мс). Наш новый метод обнаружения точки В доступен для научного сообщества через интеграцию в нашу открытую фреймворк PERbench.

---

Перевод выполнен: 07.10.2026 | ai4med.ru

Машинный перевод. Рекомендуем сверять с оригиналом при клиническом использовании.