

## АЛГОРИТМ АНАЛИЗА ФОНОКАРДИОГРАММ НА ОСНОВЕ НОРМАЛИЗОВАННОЙ ЭНЕРГИИ ШЕННОНА

**Буреев А.Ш.<sup>2</sup>, Вражнов Д.А., Волков А.В.<sup>1</sup>, Жданов Д.С., Кистенев Ю.В.,  
Николаев В.В., Шаповалов А.В.**

Томский государственный университет, Россия, 634050, Томск, пр. Ленина 36, Телефон:  
(3822) 529843, E-mail: shpv@phys.tsu.ru

<sup>1</sup>Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники,  
Россия, 634034, Томск, пр. Ленина 40, Телефон: (3822) 413893, E-mail:  
jezekulfur@gmail.com

<sup>2</sup>Общество с ограниченной ответственностью «Диагностика +», Россия, 634034, Томск,  
пр. Академический 8/8, Телефон (3822) 488525, E-mail: bureev@diagnostic.tom.ru

Фонокардиография (ФКГ) является важным диагностическим инструментом состояний и функционирования сердечно-сосудистой системы (ССС). Фетальная ФКГ может являться едва ли не единственным доступным и недорогим способом неинвазивного круглосуточного наблюдения за сердечной активностью плода. Созданные в последние десятилетия новые электронные стетоскопы открыли возможности для применения эффективных методов компьютерной обработки сигналов и анализа данных в диагностике заболеваний сердца. Обработка фонокардиограмм предполагает, в частности, задачу фильтрации внешних шумов и шумов человеческого организма. Для фильтрации подобных шумов применяются разнообразные алгоритмы: пороговая фильтрация в частотной области, гомоморфная и медианная фильтрации, фильтры Баттерворта. Кроме того, необходим статистический анализ полученных результатов, для получения достоверных результатов о состоянии СССР.

В данной работе проведены анализ и классификация современных методов определения тонов сердца S1 на ФКГ в том числе и для фетальных ФКГ. На основе метода нормализованной энергии Шэннона сигнала, амплитудно - частотных методов (оконное преобразование Фурье, вейвлет анализ) разработан и реализован в кодах алгоритм детектирования тона S1 и получения временных зависимостей сердечного ритма (интервалов между соседними ударами сердца). Проведена оценка качества работы алгоритмов на реальных и модельных данных.

Работа выполнялась согласно соглашению о предоставлении субсидии № 14.579.21.0019, заключенного между Министерством науки и образования РФ и ООО «Диагностика +».