**Имитационная модель ультразвуковой медицинской диагностической системы**

***Леонов Д.В.***

*Ведущий научный сотрудник, к.т.н  
e-mail: LeonovDV2@zdrav.mos.ru  
ГБУЗ «НПКЦ ДиТ ДЗМ», НИУ «МЭИ», ФИЦ ИУ РАН, Москва*

Новые алгоритмы обработки сигналов для систем ультразвуковой визуализации появляются благодаря усилиям небольших коллективов, обладающих специализированным оборудованием, а именно, исследовательскими ультразвуковыми приборами с доступом в тракт предварительной обработки [5, 3]. Однако таких приборов мало, а доступ к ним есть только у крупных специализированный исследовательских центров. Поэтому многие студенты и исследователи, которые хотели бы изучить особенности обработки сигналов в ультразвуковых системах, не имеют возможности опробовать свои знания на практике [1]. А без этого шага невозможно глубокое освоение нюансов обработки.

Решением этой проблемы может служить создание виртуальной модели ультразвуковой диагностической системы, которая будет доступна студентам и исследователям, интересующимся ультразвуковой диагностикой. Разработанная виртуальная модель, представляющая собой имитационную модели ультразвукового сканера, содержит в себе основные этапы обработки цифрового сигнала, поступающего с выхода аналогового модуля на вход вычислительной подсистемы. К числу таких этапов относится когерентное сложение для фокусировки в режиме синтеза апертуры, фильтрация доплеровского сигнала в режиме цветового картирования кровотока, маскирование, расчет фазы, мощности и иных характеристик доплеровской пачки. На вход имитационной модели поступают сигналы, полученные из тракта предварительной обработки ультразвукового сканера Сономед-500, представленные в виде базы данных в открытом доступе [1].

Разработанная модель может применяться для исследования ультразвуковых сигналов и тестирования алгоритмов ультразвуковой визуализации [2, 4].

**Литература**

1. Леонов Д.В., Решетников Р.В., Кульберг Н.С., Насибуллина А.А., Громов А.И. Наблюдения доплеровского мерцающего артефакта: база данных радиочастотных ультразвуковых сигналов // Digital Diagnostics – 2021. Т. 2, № 3 С. 261−276.
2. Леонов Д.В., Кульберг Н.С., Яковлева Т.В., Соловьёва П.Д. Подход к обнаружению аберраций при транскраниальной ультразвуковой визуализации // Акустический журнал. 2022. Т. 68. № 2. С. 204-217.
3. Khalitov, R. S., Gurbatov, S. N., & Demin, I. Y. (2016). The use of the Verasonics ultrasound system to measure shear wave velocities in CIRS phantoms. Physics of Wave Phenomena, 24, 73-76.
4. Leonov D.V., Kulberg N.S., Morozov S.P., Gromov A.I. Detection of microcalcifications using the ultrasound doppler twinkling artifact. Biomedical Engineering. 2020. V. 54. № 3. PP. 174-178.
5. Luján, E., Merino, S., Coila, A., Castaneda, B., Romero, S. E. (2024). Experimental validation of Crawling Wave Sonoelastography using a high-performance ultrasound system-Verasonics Vantage LE64. In 2024 IEEE UFFC LAUS. PP. 1-4.