

УДК 519.2:612.179

Г.І. Франчевська, М.О. Хвостівський к.т.н., доцент, В.Г. Дозорський к.т.н., доцент
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЗАСТОСУВАННЯ АДАПТИВНОЇ ФІЛЬТРАЦІЇ ДЛЯ ВИДІЛЕННЯ ЕЛЕКТРОКАРДІОСИГНАЛУ ПЛОДУ НА ФОНІ ЗАВАД

H. Franchevska, M. Khvostivsky Ph.D., Assoc. Prof, V. Dozorsky Ph.D., Assoc. Prof
APPLYING AN ADAPTIVE FILTRATION FOR THE FETAL
ELECRTOCARDIOSIGNAL SELECTION ON THE OBSTRUCTION
BACKGROUND

За оцінками Всесвітньої організації охорони здоров'я, в Україні щороку народжується від 5 до 5,5 тис. дітей із вадами серця, причому близько 30% з них перебувають у критичному стані [1].

Метод діагностики серця плоду зобов'язаний бути безпечним та неінвазивним для повторних застосувань, щоб ніяким чином не впливав на здоров'я як матері, так і її майбутньої дитини.

В порівнянні з електрокардіосигналом плоду, електрокардіосигнал матері має набагато більшу амплітуду за величиною [2]. Зважаючи на те, що материнський компонент переважає в отриманому фетальному сигналі, виникає необхідність застосувати фільтр, що використовує рандомізовані коефіцієнти. Якщо в сигналі присутні додаткові широкосмугові перешкоди, для її усунення потрібно додати некорельований гаусівський шум.

На рис.1 зображено алгоритм виділення фетального електрокардіосигналу.

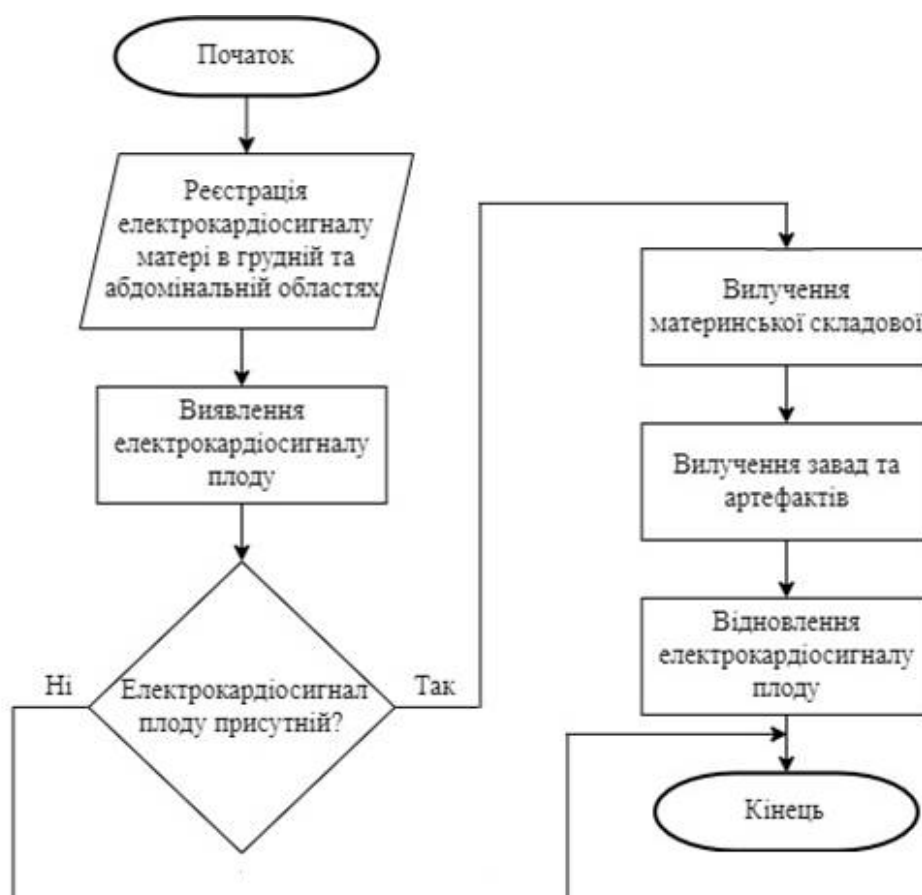


Рисунок 1. Алгоритм виділення фетального електрокардіосигналу

Оскільки в фетальному електрокардіосигналі вже присутні два сигнали, включно з різними шумовими артефактами, тому для виділення електрокардіосигналу плоду використано адаптивну фільтрацію. Перший – електрокардіосигнал плоду, з доданим до нього материнським електрокардіосигналом, а другий – опорний сигнал, який необхідно скасувати для отримання електрокардіосигналу плоду [3]. Структуру адаптивної фільтрації для виділення електрокардіосигналу плоду та видалення материнського серцебиття у суміші сигналів наведено на рис.2.

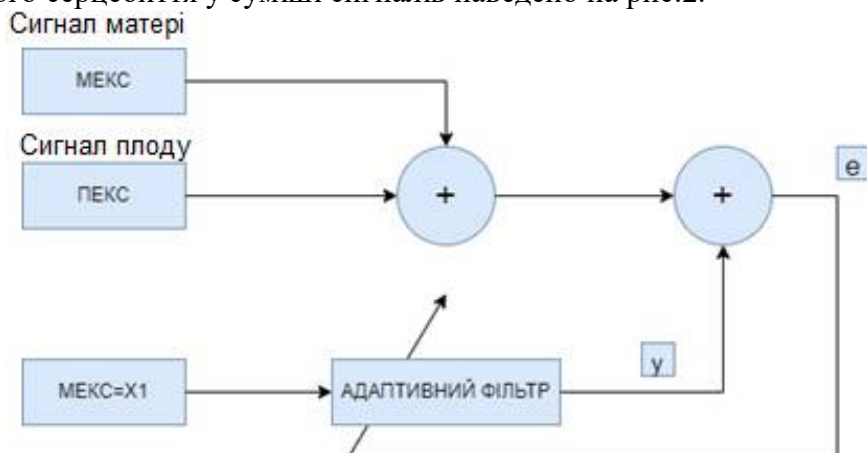


Рисунок 2. Структура адаптивної фільтрації при виділенні сигналу плоду

На рис.3 наведено результат виділення електрокардіосигналу плоду при використанні адаптивної фільтрації.

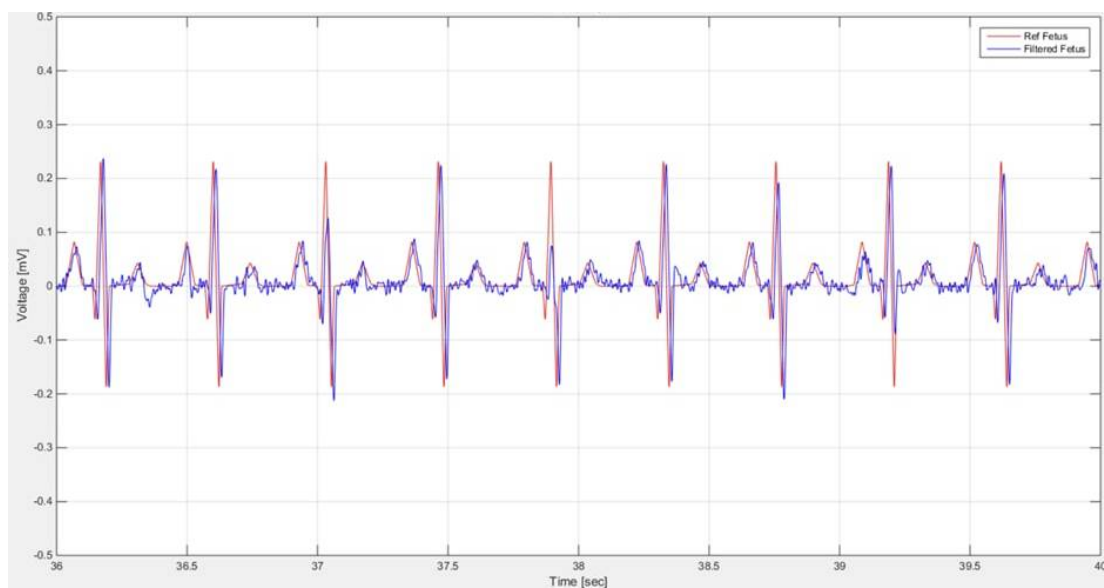


Рисунок 3. Відфільтрований електрокардіосигнал плоду

Література

1. R. Sameni, «Extraction of Fetal Cardiac Signals from an Array of Maternal Abdominal Recordings», Ph.D. dissertation, Sharif University of Technology–Institut National Polytechnique de Grenoble, July 2008.
2. L. Biel, O. Pettersson, L. Philipson, and P. Wide. "Ecg analysis: an approach in human identification," IEEE Trans. Instrum. Meas., 50(3):808–812 2008.
3. P. S. Hamilton and W. J. Tompkins. "Quantitative investigation of qrs detection rules using the mit/bih arrhythmia database," Biomedical Engineering, IEEE Transactions on, BME–33(12):1157–1165, 2004