

УДК 53.05: 617.753

П. Тимків, В. Забитівський

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

АВТОМАТИЧНЕ ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТІВ ОПТИМАЛЬНОГО РЕКУРСИВНОГО НИЗЬКОЧАСТОТНОГО ФІЛЬТРУ ДЛЯ КВАНТОВОГО ЕЛЕКТРОРЕТИНОСИГНАЛУ

Діагностика стану організму за допомогою електроретинографічного дослідження дозволяє вчасно виявити та запобігти нейротоксикації. При цьому роздільна здатність дослідження згідно закону Вебера-Фехнера зростає з зменшенням енергії подразнення (до сотень квантів), проте це викликає збільшення рівня шумів у відібраному квантовому електроретиноосигналі (КЕРС). У стандартах регламентовано застосування фільтрації типового ЕРС фільтром низьких частот (ФНЧ), проте його ефективність для КЕРС — низька, тому постає задача оптимізації процесу фільтрації КЕРС [1].

Для опрацювання ЕРС застосовують математичну модель [2] у вигляді рівняння (1):

$$a_2 y_{n-2} + a_1 y_{n-1} + x_n = y_n, \quad (1)$$

де y_n — математична модель відгуку сітківки на світлове подразнення, a_1 , a_2 та y_{n-1} , y_{n-2} визначають параметри хвиль ЕРС, x_n — світлове збурення, n — номер відліку. Виникає задача визначення коефіцієнтів математичної моделі для досягнення оптимальної фільтрації.

Коефіцієнти визначаються шляхом прямого направленої перебору у два етапи для зменшення обчислювальної складності. На першому етапі перебір проводився з великим кроком, визначається величину середньоквадратичної похибки фільтрування КЕРС (рис. 1, а) та її мінімум. На другому етапі перебір значення коефіцієнтів проводиться в околі мінімуму з меншим кроком (рис. 1, б). Критерій вибору коефіцієнтів оптимального фільтру — мінімум похибки.

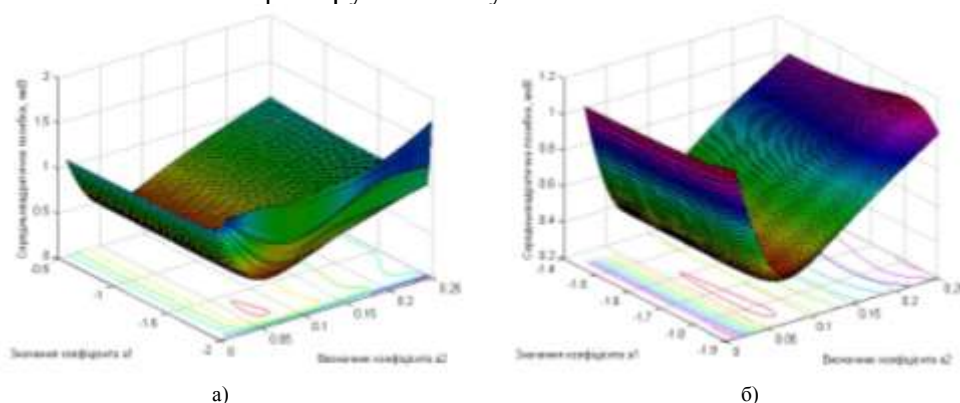


Рис.1. Ілюстрація визначення похибки фільтрації при заданих коефіцієнтах.

Реалізований метод забезпечив автоматичне визначення коефіцієнтів оптимального рекурсивного ФНЧ для опрацювання КЕРС.

1. Р.А. Ткачук, Підвищення ефективності біотехнічних систем для активних біомедичних досліджень / Ткачук Р.А., Цуприк Г.Б., Яворський Б.І. // Оброблення сигналів і зображень та розпізнавання образів: тези доповіді. – Київ, 15-19 жовтня 2012.– С.145

2. Ткачук Р. А. Метод побудови оптимальної обробки електроретиноосигналу та оцінювання вірогідності її результату / Р.А. Ткачук // Вимірювальна та обчислювальна техніка в технологічних процесах. – 2008. – № 2. – 156 – 162.