

УДК 616.71

**Є. Сов'як, Є. Тиш**

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя)

## **МЕТОДИ ТА ЗАСОБИ ПОПЕРЕДНЬОГО ОПРАЦЮВАННЯ ЕКГ ДЛЯ СИСТЕМИ ТЕЛЕМОНІТОРИНГУ**

UDC 616.71

**Ye. Soviak, Ie. Tysh**

(Ternopil Ivan Puluji National Technical University, Ukraine)

## **METHODS AND MEANS OF ECG PREPROCESSING FOR TELEMONITORING SYSTEMS**

Сучасні технології в медицині уможливають виконання багатьох задач діагностики на віддалі, тобто проведення телемоніторингу за станом пацієнтів у побуті. Телемоніторинг поєднує в собі відбір та передачу сигналів на віддаль, а передача сигналів чутлива до пропускну здатності каналу зв'язку та об'єму інформації. В більшості випадків сучасні медичні діагностичні системи телемоніторингу ЕКГ оперують цифровою інформацією, тобто оцифровують аналогові сигнали, обробляють та передають їх на віддаль. Отримані аналогові ЕКГ крім корисного сигналу містять шуми та завади, які доцільно відфільтрувати для покращення відношення сигнал/шум, що підвищує ефективність методів компресії сигналів, особливо таких складних як ЕКГ.

Серед відомих методів, які забезпечують найкраще відношення сигнал/шум найчастіше використовують методи: накопичення та кореляційний метод, частотної, узгодженої та нелінійної фільтрації. Вибір методу визначається властивостями та структурою сигналу, а також поставленою задачею. ЕКГ змінюється в часі, в залежності від стану здоров'я пацієнта та фізичного навантаження і т.д. Тому для підвищення відношення сигнал/шум використовують метод частотної фільтрації. Цей метод також використовують для зменшення впливу завад, як правило, від мережевої завади.

Вибір типу і структури фільтру визначається властивостями сигналу та вимогами до результату його опрацювання. Так, однією з вимог до опрацювання ЕКГ є мінімальні фазові спотворення сигналу, які можна забезпечити застосувавши для цифрової фільтрації фільтр з скінченною імпульсною характеристикою. Також лінійну фазову характеристику мають фільтри Беселя, але вони мають низьку крутизну амплітудо-частотної характеристики [1, 2]. Для компенсації цього ефекту необхідно використовувати цифрові фільтри більш високих порядків. Побудова таких фільтрів потребує вибору апаратної платформи для його реалізації, зокрема вибору цифрового сигнального процесора.

Всі задачі з оцифрування та фільтрації сигналів реалізують за допомогою цифрових сигнальних процесорів. Вибір типу сигнального процесора виконують за такими параметрами: формат даних та розрядність; швидкість; організація пам'яті; енергоспоживання; зручність розробки програм. За цими параметрами вибрано процесор фірми Texas Instruments моделі TMS320VC5441. Для розробки програмного коду використано програмне середовище Matlab. Для тестування та відлагодження роботи сигнального процесора використано програмне середовище Code Composer Studio фірми Texas Instruments.

### **Література**

1. Марпл С. Л. Цифровой спектральный анализ и его приложения. / Марпл С. Л. – М : Мир, 1990. – 584 с.
2. Оппенгейм А. Цифровая обработка сигналов / А. Оппенгейм, Р. Шафер. – М : Техносфера. – 2006. – 856с.