

СТАБИЛИЗИРУЮЩИЙ ФУНКЦИОНАЛ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ СИГНАЛОВ

Тарабардин М.А.

Самарский государственный университет путей сообщения,
Электротехнический ф-т, каф. «Мехатроника в автоматизированных производствах»,
Россия, 443066, г. Самара, 1-й Безымянный пер-к 18,
Тел.: (846) 999-54-60, E-mail: michael34@list.ru

Для расчёта весов адаптивного обратного фильтра в задачах восстановления сигналов в [1] предлагается минимизировать функционал вида

$$F_{\lambda_2}(\tilde{h}, \lambda) = E \left\{ \sum_{i=0}^{M-1} [\xi_u(i) - \xi_u(i) * \tilde{h}(i) * h(i)]^2 \right\} + \lambda \sum_{i=0}^{N_2-1} [\tilde{h}(i)]^2, \quad (1)$$

где M - число отсчётов сигнала, $E(\cdot)$ - среднее значение заключенной в скобках величины, $\xi_u(i)$ - отсчёты сигнала на выходе преобразователя, $h(i)$ и $\tilde{h}(i)$ - отсчёты импульсных характеристик преобразователя и обратного фильтра соответственно, N_2 - порядок адаптивного фильтра, λ - параметр регуляризации.

Минимизация может быть осуществлена путём решения системы уравнений вида

$$\frac{\partial F_{\lambda_2}(\tilde{h}, \lambda)}{\partial \tilde{h}(i)} = 0. \quad (2)$$

Для уменьшения погрешности при восстановлении сигналов целесообразно перейти от параметра регуляризации λ к вектору $\lambda(i)$, где $i = \overline{1, N_2 - 1}$, т.е. минимизировать функционал вида

$$F_{\lambda_3}(\tilde{h}, \lambda) = E \left\{ \sum_{i=0}^{M-1} [\xi_u(i) - \xi_u(i) * \tilde{h}(i) * h(i)]^2 \right\} + \sum_{i=0}^{N_2-1} [\lambda(i) \tilde{h}(i)]^2. \quad (3)$$

Тогда алгоритм расчёта весов адаптивного фильтра содержит следующие этапы:

1. Решается система (2) относительно $\tilde{h}(i)$ при заданных $\lambda(1) = \lambda(2) = \dots = \lambda(N_2 - 1)$.

2. Определяется значения вектора $\lambda(i)$ путём решения системы вида

$$\frac{\partial F_{\lambda_3}(\tilde{h}, \lambda)}{\partial \lambda(i)} = 0. \quad (4)$$

3. Производится коррекция весов $\tilde{h}(i)$ в соответствии с вычисленными в (4) $\lambda(i)$.

Литература.

1. Тарабардин М.А. Моделирование адаптивного восстановления сигналов. Математика. Компьютер. Образование: Тезисы докл. XIV научной конф. - Пушкино: МГУ, 2007 г. с. 100.