

Adaptive Generalized Sidelobe Canceler Beamforming With Time-Varying Direction-of-Arrival Estimation for Arrayed Sensors

В данной статье предложен алгоритм отслеживания положения целевого источника во времени. Вычисление нового значения угла происходит по следующему рекурсивному алгоритму

$$\hat{\theta}_{k+K} = \hat{\theta}_k + \mu \theta \phi(\hat{\psi}_k),$$

где $\phi(x)$ - функция порога, обращаемая в ноль при x выше определённого значения. При этой $\hat{\psi}_k$ вычисляет следующим образом

$$\hat{\psi}_k = \mathcal{Re}\{\bar{\psi}_k\},$$

$$\bar{\psi}_k \simeq \frac{\sum_{n=k}^{k+K-1} e_n}{\sum_{n=k}^{k+K-1} \epsilon_n}.$$

где e_n - сигнал ошибки на выходе GSC алгоритма, ϵ_n - новая величина, вычисляемая по формуле:

$$\epsilon_n = j\kappa \cos(\hat{\theta}_n) \sum_{p=1}^{P-1} p \left[a_p(\hat{\theta}_n) w_{p-1,n}^* r_{0,n} - \frac{1}{P} a_p^*(\hat{\theta}_n) r_{p,n} \right].$$

где $a_p(\hat{\theta}_n)$ - фазирующий вектор, $w_{i,j}$ - весовые коэффициенты адаптивного фильтра, $r_{p,n}$ - входной сигнал на каждом элементе МР.

Происходит накопление величин e_n и ϵ_n на протяжении K отсчётов и принимается решение о новом значении угла. На основе нового угла перестраивается постоянный вектор в алгоритме GSC для приёма полезного сигнала с нового направления.

Данный алгоритм применяется к линейной МР, при этом частота дискретизации микрофонов 20кГц. Нет точного указания о выборе оптимального значения K , хотя в работе использовалось значение 10. Скорее всего его необходимо подбирать оптимально. При этом начальное направление прибытия полезного сигнала должно быть известно заранее.

В работе представлены три сценария моделирования (фиксированное положение, движение в одну сторону, движение из стороны в сторону).

Результаты моделирования показывают, что алгоритм правильно отслеживает целевого диктора, качества выходного сигнала ухудшается в случае совпадения направления прибытия полезного сигнала и помехи, однако алгоритм может после этого продолжать корректно отслеживать угол прибытия полезного сигнала. Неизвестно насколько вычислительно затратен данный алгоритм и как он применим в случае МР с другим расположением элементов в пространстве. Так же существует проблема подстраивания постоянного весового коэффициента в направлении прибытия, так как раньше всегда использовались весовые коэффициенты для направления прибытия 0 град.

