

А.А. Шумейко, И.В.Девяткин (Институт предпринимательства «Стратегия», Желтые Воды, Украина)

Восстановление сигналов сплайнами

Практически для всех реальных измерительных устройств, результат измерения является сверткой входного сигнала с аппаратной функцией прибора

$\hat{f}(\tau) = \int_{-\infty}^{+\infty} f(t)\varphi(\tau-t)dt$, где $\hat{f}$ и f - выходной и входной сигналы соответственно, а φ -

аппаратная функция прибора (импульсный отклик). Аппаратная функция прибора соответствует реакции прибора на поданный на его вход δ -импульс. В некоторых случаях искажения такого рода нельзя игнорировать, что может быть обусловлено, например, инерционностью прибора и невозможностью повторить измерения (космические съемки, результаты медицинских исследования и пр.) Данная работа посвящена восстановлению исходного сигнала для известной аппаратной функции прибора.

Пусть $h > 0$ и $\varphi \in C_{(-\infty, \infty)}$ унимодальная четная функция такая, что $\varphi(t) = 0$ для $t \notin (-h/2, h/2)$, для которой выполняется условие $\int_{-\infty}^{+\infty} \varphi(t)dt = 1$. Будем считать, что

прибором с аппаратной функцией φ , измеряется сигнал с дискретным шагом h

$\hat{f}_i = \int_{-\infty}^{+\infty} f(t)\varphi(ih-t)dt$, $i \in Z$. Пусть $S_r(\{ih\}_{i \in Z})$ множество сплайнов минимального дефекта

порядка r , заданных на разбиении $\{ih\}_{i \in Z}$. Сплайн $s_r(f, \{ih\}_{i \in Z}, t) \in S_r(\{ih\}_{i \in Z})$ будем называть φ -интерполяционным, если выполняется условие

$$\int_{-\infty}^{+\infty} s_r(f, \{jh\}_{j \in Z}, t)\varphi(ih-t)dt = \hat{f}_i. \quad (1)$$

Заметим, что если φ есть аппаратная функция идеального прибора, то есть δ -функция, то условие (1) приводит к традиционной интерполяции, если $\varphi(t) = 1/h$ для $t \in [-h/2, h/2]$, то условие (1) приводит к интерполяции в среднем.

В работе рассмотрены условия на аппаратную функцию φ , при которых φ -интерполяционный сплайн порядка $r=1,2,3$ существует и единственен. Выписаны алгоритмы построения φ -интерполяционных сплайнов.

[1] Лигун А.А. Асимптотические методы восстановления кривых./ А.А.Лигун, А.А.Шумейко. - К: 1997. - 358 с.
