

Библиографический список

1. Временные руководящие методические материалы по созданию автоматизированных систем научных исследований и комплексных испытаний образцов новой техники высших учебных заведений (АСНИ вузов.) Ред. 1-81. - М., 1982. - 42 с.

УДК 621.372.542

В.В.Пшеничников, В.П.Сабил

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФИЛЬТРАЦИИ СБОЕВ
ЦИФРОВЫХ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИГНАЛОВ АЛГОРИТМОМ
С ПРОИЗВОЛЬНОЙ ОБЛАСТЬЮ ДОПУСТИМЫХ ЗНАЧЕНИЙ

(г. Куйбышев)

Сбои (аномальные искажения) измерительной информации приводят к снижению достоверности оценок, получаемых при экспериментальных исследованиях. Фильтрация таких сбоев - необходимое условие повышения достоверности как отдельных измерений, так и общей совокупности результатов эксперимента.

В работе /2/ анализируется эффективность фильтрации одиночных сбоев измерительного полезного сигнала q , заданного в цифровой форме последовательностью своих i -х отсчетов, алгоритмом с прямоугольной областью допустимых значений. Существенным недостатком этого алгоритма является требование непревышения модулем приращения полезного сигнала половины значения порога фильтрации $\Delta\varphi$.

Рассматриваемый в настоящей работе алгоритм с произвольной областью допустимых значений допускает равенство модуля приращения полезного сигнала порогу фильтрации.

Так же, как и в работе /2/, условием сомнительности значения отсчета $q(i)$ является превышение модулем первой разности $\Delta\varphi$, т.е. выполнение неравенства $|q(i) - q(i-1)| > \Delta\varphi$. Условия проверки достоверности выявленного сомнительного отсчета для исследуемого алгоритма записываются следующим образом:

1. $q(i), q(i+1)$ - считаются достоверными, если $|q(i+1) - q(i)| \leq \Delta\varphi$;

2. $q(i)$ - счит

Если 2-е условие
нительным. При выполне
ного значения фильтруе
В работе, так же, к
восстановление от
дится;

искаженному сбоем
вует достоверное значе
отсчеты $i_s-1, i_s,$
знаки первых разн
трации могут быть прои
результатирующее зн
может с вероятностью

менения сигнала q , т.е. $f(s-k) = f_k, k \in \{0, 1\}$, где k -
число уровней квантования по амплитуде шкалы полезного сигнала.

В качестве критериев эффективности используются рассмотренные
/2/ полная вероятность превышения погрешностью, вносимой сбоем,
допустимой погрешности $(\Delta q) - \mathcal{P}$ и среднее количество достоверных
отсчетов, получивших признак достоверности и, следовательно, по-
терянных - N_{φ} .

При фильтрации одиночных сбоев рассматриваемым алгоритмом чис-
ло возможных событий равно четырем.

1. $S, q(i_s+1)$ - с признаком достоверности при $|S - q(i_s-1)| \leq \Delta q$;
 $|q(i_s+1) - S| \leq \Delta q$.

2. $S, q(i_s+1)$ - с признаком достоверности при $|S - q(i_s-1)| \leq \Delta q$;
 $|q(i_s+1) - S| > \Delta q$.

3. $S, q(i_s+1)$ - с признаком достоверности при $|S - q(i_s-1)| > \Delta q$;
 $|q(i_s+1) - S| \leq \Delta q$.

4. S - с признаком недостоверности, $q(i_s+1)$ - с призна-
ком достоверности при $|S - q(i_s-1)| > \Delta q$; $|q(i_s+1) - S| > \Delta q$.

Определение эффективности алгоритма производилось с примениени-
ем минимаксных оценок, вычисление которых рассмотрено в работе /1/.
Использование минимаксных оценок вызвано тем, что на эффективность
существенно влияет комбинация знаков первых разностей полезного сиг-
нала на участке фильтрации. Построение же законов распределения этих
комбинаций зачастую представляет собой довольно трудоемкую задачу.

Расчетное значение оценки эффективности снизу для $K = 511$, $\Delta\varphi = \Delta\varphi_g = 4$ и равномерного распределения амплитуды искаженного отсчета по уровням квантования составляет 0,984 при равенстве модуля приращения полезного сигнала порогу фильтрации. Для случая, когда модуль приращения полезного сигнала не превышает половины порога фильтрации, оценка эффективности снизу равна 1,0 против 0,992 для алгоритма с прямоугольной областью допустимых значений.

Максимальное количество потерянных неискаженных сбоев отсчетов в рассматриваемом алгоритме равно 0 против 1 для алгоритма с прямоугольной областью допустимых значений. Оценки эффективности сверху для обоих алгоритмов составляют $\mathcal{E}_{max} = 1$, $\mathcal{N}_\varphi = 0$.

Сравнение характеристик эффективности алгоритмов позволяет сделать вывод о предпочтительности использования при фильтрации одиночных сбоев алгоритма с произвольной областью допустимых значений. Кроме того очевидно, что этот алгоритм имеет более широкую область применения, нежели алгоритм с прямоугольной областью допустимых значений, так как накладывает менее жесткие ограничения на модуль приращения полезного сигнала.

Библиографический список

1. Сабилло В.П., Семенов А.Ю. Фильтрация одиночных сбоев измерительной информации. Межвузовский сборник: Автоматизация экспериментальных исследований. - Куйбышев: КуАИ, 1982. - С.131-141.
2. Сабилло В.П. Анализ эффективности фильтрации импульсных помех алгоритмом с прямоугольной областью допустимых значений. Межвузовский сборник: Автоматизация научных исследований. - Куйбышев: КуАИ, 1984. - С. 84-88.