

Выводы.

В результате проведения экспериментов по изучению адсорбции паров ацетона на поверхность железа установлено, что при нагреве исследуемой системы происходит окисление ацетона на поверхности металла до образования сложных эфиров и солей железа.

Источники используемой литературы:

1. Киселев А.В., Лыгин В. И. Инфракрасные спектры поверхностных соединений и адсорбированных веществ. М., 1972. 459 с., 15
2. Нечаев Е.А. Хемосорбция органических веществ на оксидах и металлах. Харьков: Высш.шк., 1989. С. 38.
3. Молекулярная теория адсорбции газов на неспецифических адсорбентах. Пошкус Д.П. М., «Наука», 1970, с. 483

Summary.

Susliakova T.N., Zaitsev A.L.

Study of adsorption of acetone on the surface of iron.

Institute of heat and mass transfer of National Academy of Sciences of

Belarus

The article describes a study of the adsorption interaction of acetone with the surface of iron. Results revealed that on the surface of the metal formed esters and iron salt.

УДК 621.391.26

Сухорукова И. Г., Оробей И. О., Гринюк Д. А.

РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ НАСТРОЙКИ ЦИФРОВОГО АДАПТИВНОГО ФИЛЬТРА

Белорусский государственный технологический университет, Минск

Актуальность. Цифровая фильтрация является важнейшей областью цифровой обработки сигналов. В первую очередь цифровые фильтры отличаются высоким качеством формирования частотной характеристики, стабильностью параметров, простотой изменения параметров амплитудно-частотной характеристики, возможностью адаптации параметров фильтра и в современных условиях малой энергоемкостью при реализации. Адаптивные фильтры применяются при обработке видеоизображений, в радиолокации и телекоммуникационных приложениях и т. д.

Цель исследования. Для процесса адаптации цифрового фильтра можно использовать критерий серий [1]. Предложенный алгоритм автоподстройки цифровых фильтров может быть использован в измерительной технике для обработки информативных сигналов, в системах идентификации неизвестных устройств и системах адаптивного управления технологическими процессами, в шумоподавителях, эквалайзерах и подавителях сигнала эхо, в детекторах модулированных сигналов для систем телеметрии и т. д. Применение критерия серий (критерия Вальда-Вольфовица) при адаптации фильтров позволяет снизить требования к вычислительной мощности микропроцессорных структур их реализующих и позволяет ограничиваться малой длиной выборки [2]. Наличие нормального распределения не является обязательным условием адекватной работы адаптивного фильтра. В то же время методика эффективного использования, определение настроек остаются открытыми.

Методы исследования. Влияние параметров и поиск оптимальных значений этих параметров критерия Вальда-Вольфовица при его использовании в адаптивном фильтре анализировались с помощью математического моделирования в пакете MATLAB.

Серией называется последовательность однотипных наблюдений, перед и после которой следуют наблюдения противоположного типа или же вообще нет никаких наблюдений [2, 3]. Для последовательности N наблюдений случайной величины y каждое наблюдение значения y_i ($i = 1, 2, \dots, N$) можно отнести к одному из двух классов, обозначаемых как (+) и (-). Например, при выполнении условия $y_i \geq Y_{cp}$, где Y_{cp} – среднее значение или медиана всей выбранной последовательности y_i , наблюдение можно отнести к классу (+), т.е. к классу наблюдений с ошибкой $e \geq 0$; в противном случае наблюдение относят к классу (-) (к классу наблюдений с ошибкой $e < 0$).

Считается, что если последовательность N наблюдений состоит из независимых исходов одной и той же случайной величины, т.е. если вероятность отдельных исходов ((+) или (-)) не меняется от наблюдения к наблюдению, то выборочное распределение числа серий r является случайной величиной, распределенной по нормальному закону [3], со средним значением по одной из формул

$$\mu = \frac{2N^+ N^-}{N} + 1, \quad (1)$$

где N^+ , N^- – число исходов, относящихся к классам (+) и (-) соответственно; и дисперсией

$$\sigma^2 = \frac{2N^+ N^- (2N^+ N^- - N)}{N^2(N-1)} \text{ или } \sigma^2 = \frac{N^2 - 2N}{4(N-1)}. \quad (2)$$

Стандартный алгоритм критерия серий после определения \square , \square^2 и r требует задания уровня значимости и сравнения экспериментально определенного числа серий r с границами принятия гипотезы статистической независимости процесса, определяемыми относительно \square по уровню значимости. Если r окажется вне этой области, то гипотезу статистической независимости отвергают с принятым уровнем значимости, иначе процесс считают статистически независимым.

Вероятность статической независимости можно определять по упрощенной формуле

$$\gamma = \exp\left(-\frac{(r - \mu)^2}{K\sigma^2}\right), \quad (3)$$

где K – коэффициент сжатия-растяжения вероятности статистической независимости, или, используя функцию распределения случайной величины:

$$\gamma = 1 - \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{\mu-r}^{\mu+r} \exp\left(-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right) dx.$$

Для оптимизации использования предложенного критерия адаптации проведено численное исследование возможности подстройки фильтра бегущего среднего с использованием. На первоначальном этапе при фиксированных параметрах случайной помехи была найдена оптимальная длина усреднения фильтра ($2 \div 1024$) при различных скоростях нарастания полезного сигнала. Рассматривались два критерия: интеграл минимального квадратичного отклонения и интеграл модуля отклонения.

Серии рассматривали посредством анализа значений параметра до и после фильтра. Количество значений наблюдений для вычисления серий варьировалось в диапазоне $8 \div 1024$. По результатам моделирования определялись число

исходов N^+ , N^- , число серий r , математическое ожидание по (1), значение дисперсии (2), вероятность статической независимости γ по формуле (3) и по формуле

$$\gamma = \frac{r}{\mu}. \quad (4)$$

Выводы. Анализ полученных зависимостей показывает, что для обеспечения требуемой чувствительности адаптации инерционности фильтра требуется менять длину наблюдения. По критерию серий по (3) и (4) можно гарантированно идентифицировать скорость изменения сигнала в диапазоне, не превышающем один порядок. Увеличение длительности наблюдения незначительно расширяет диапазон управления инерционностью фильтра по критерию серий. Можно расширить диапазон идентификации, если считать одновременно число серий для двух диапазонов наблюдений

$$\gamma = \frac{r_1}{\mu_1} - \frac{r_2}{\mu_2}. \quad (4)$$

Определять скорость нарастания по критерию серий при малой инерционности фильтра, как например в проведенных исследованиях по результату трех соседних изменений, затруднительно. В этом случае лучше использовать двух или трех ступенчатое регулирование.

Литература

1. Способ адаптивной фильтрации и устройство для его осуществления. Пат. 9322 Респ. Беларусь, МПК7 G01F17/10, H04B1/10 / И.О. Оробей, С.Е. Жарский, Д.А. Гринюк, И.Ф. Кузьмицкий, Д.А. Медяк, В.В. Сарока, М.Ф. Лукашевич; заявитель БГТУ № а 0002317 заявл. 11.12.2003; опубл.: 30.06.2005 // Афіцыйны бюл. / Дзярж. Пат. Ведамства Респ. Беларусь. – 2006. – № 1. – С. 16
2. Дерфель, К. Статистика в аналитической химии / К. Дерфель. – М.: Мир, 1994. – 170 с.
3. Бендат, Дж. Прикладной анализ случайных данных / Дж. Бендат, А. Пирсол. – М.: Мир, 1989. – 540 с.

Suhorukova I. G., Orobei I. O., Hryniuk D. A.,

WORKING OUT OF THE TECHNIQUE OF ADJUSTMENT OF THE DIGITAL ADAPTIVE FILTER

Belarusian State Technological University

Summary

Questions of construction of the adaptive filter sliding average which allow to carry out fine tuning under the current trend without essential increase in requirements to computing capacity his real-izing are considered. The filter is based on use of known criterion of series of an estimation trends. Research of efficiency and filter parameters be spent-lo in Matlab. Researches have shown dependence of length of a series on efficiency of use of the given criterion for filter adaptation. For definition of speed of increase of a trend there is a optimum length of a series.

УДК 678.067.5

Хрол Ю. Н.

ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Белорусский государственный технологический университет, Минск