

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого
Институт компьютерных наук и технологий
Кафедра компьютерных систем и программных технологий

**Лабораторная работа №3 (Моделирование системы
диагностирования, построенной с использованием структурных
инвариантов)**

Дисциплина: Идентификация и диагностика СУ

Вариант №12

Выполнил студент гр. 13541/1

(подпись) Смирнов М.И.

Руководитель

(подпись) Сабонис С.С.

“ _ ” _____ 2017 г.

Санкт – Петербург
2017

Содержание

Задание	3
Решение.....	5
1. Осуществить построение структурных инвариантов	5
1.1 Разность одноименных параметров различных ИК.....	5
1.2 Разность параметров отдельных каналов и следующей статистики: среднее арифметическое	3
1.3 Разность параметров отдельных каналов и следующей статистики: порядковое среднее	3
2. Провести моделирование системы в режиме функционирования с дефектом. построить графики сигналов в ик.....	5
2.1 Сдвиг (изменение среднего уровня систематической погрешности) в одном из каналов	5
2.2 Изменение уровня шумов (увеличение дисперсии) в одном из каналов.....	10
Вывод	1

Задание

1. Осуществить построение структурных инвариантов, заданных в следующем виде:

- 1) разность одноименных параметров различных ИК;
- 2) разность параметров отдельных каналов и следующей статистики: среднее арифметическое.
- 3) разность параметров отдельных каналов и следующей статистики: порядковое среднее.

2. Провести моделирование системы в режиме нормального функционирования, построить графики сигналов в ИК.

3. Определить следующие типы дефектов:

- 1) Сдвиг (изменение среднего уровня систематической погрешности) в одном из каналов;

- 2) Изменение уровня шумов (увеличение дисперсии) в одном из каналов.

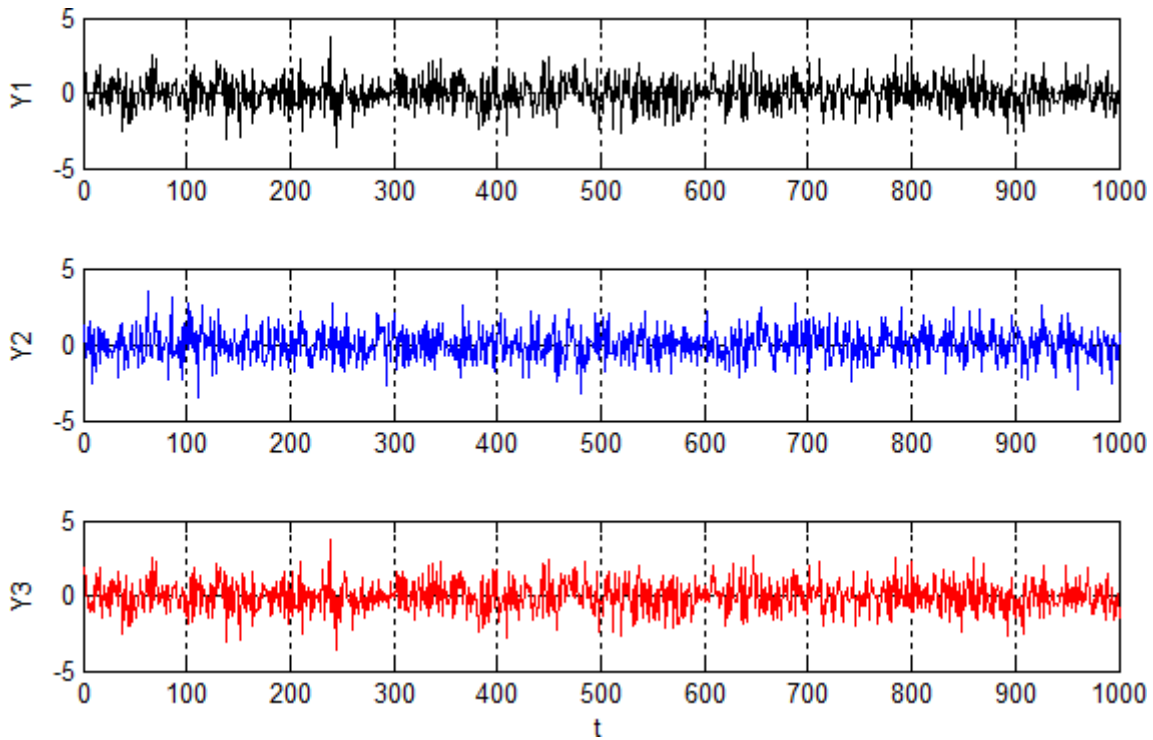
Ввести три уровня для каждого дефекта: малый, средний и большой; определить величины дефектов для каждого уровня. Провести моделирование системы в режиме функционирования с дефектом. Построить графики сигналов в ИК.

4. Сформулировать выводы о проделанной работе, оформить отчет.

Решение

1. Осуществить построение структурных инвариантов

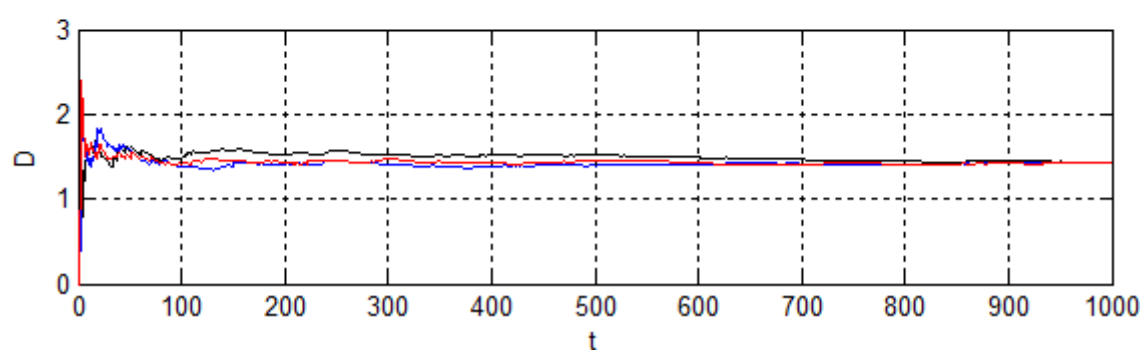
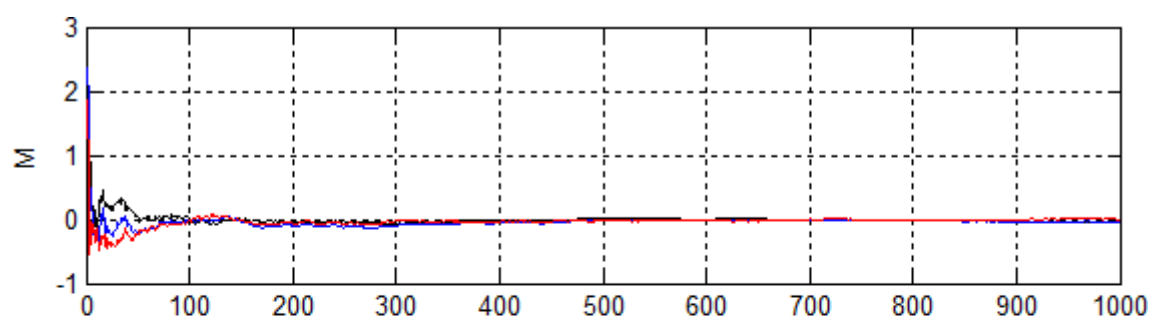
Сигнал в ИК представляет собой последовательность независимых случайных величин, распределенных нормально с нулевым математическим ожиданием и единичной дисперсией.



1.1 Разность одноименных параметров различных ИК

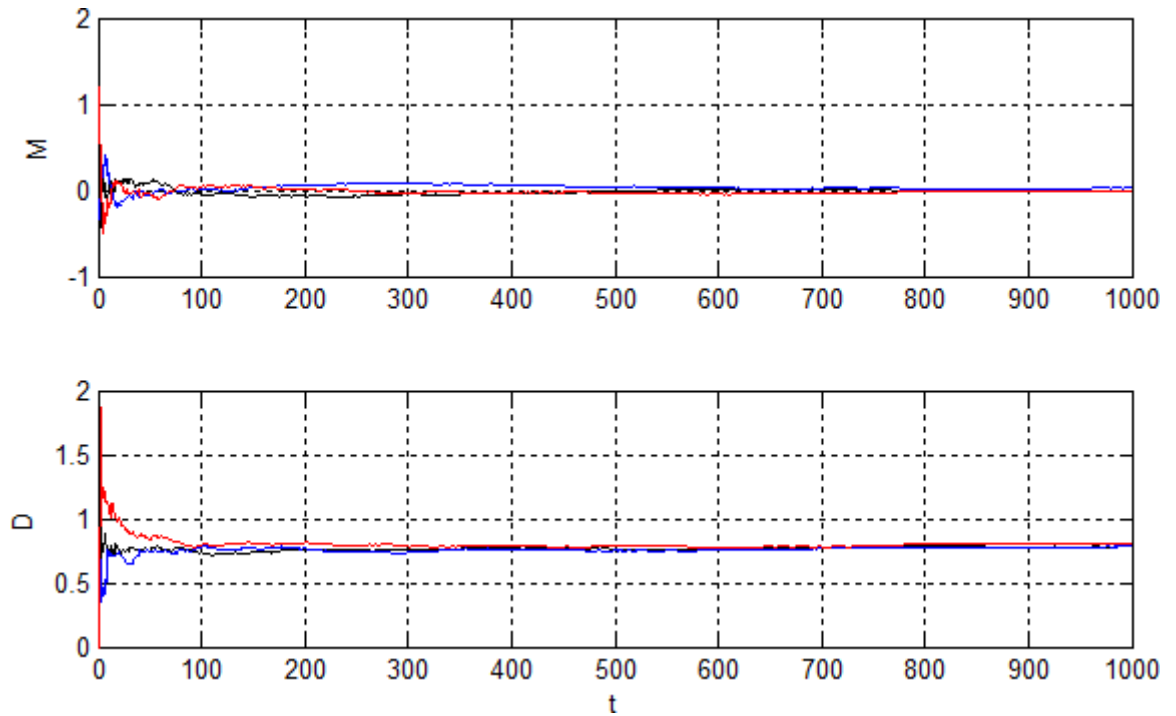
$$\Delta_{12} = y_1(t) - y_2(t); \quad \Delta_{13} = y_1(t) - y_3(t); \quad \Delta_{23} = y_2(t) - y_3(t)$$

Оценки инвариантов:



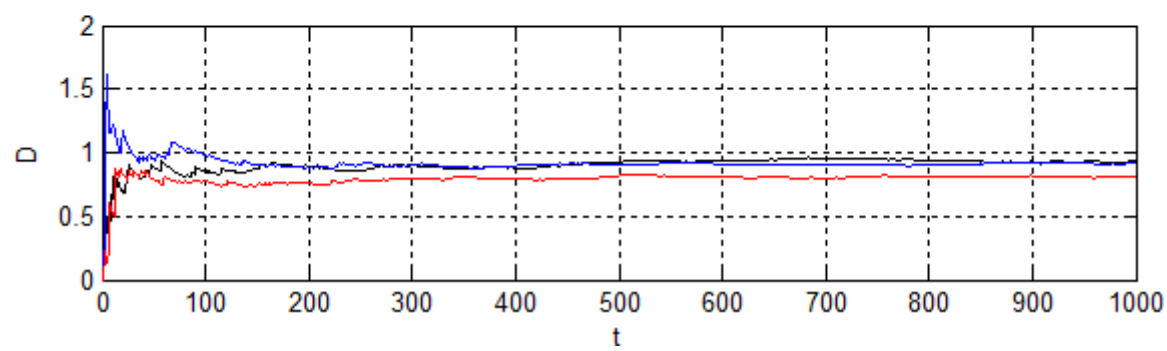
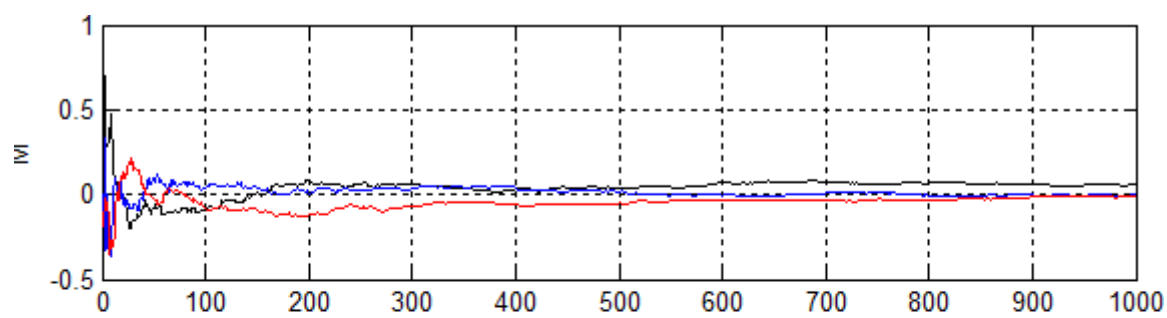
1.2 Разность параметров отдельных каналов и следующей статистики: среднее арифметическое

$$\Delta_j = y_j - \frac{1}{3} \sum_{i=1}^3 y_i$$



1.3 Разность параметров отдельных каналов и следующей статистики: порядковое среднее

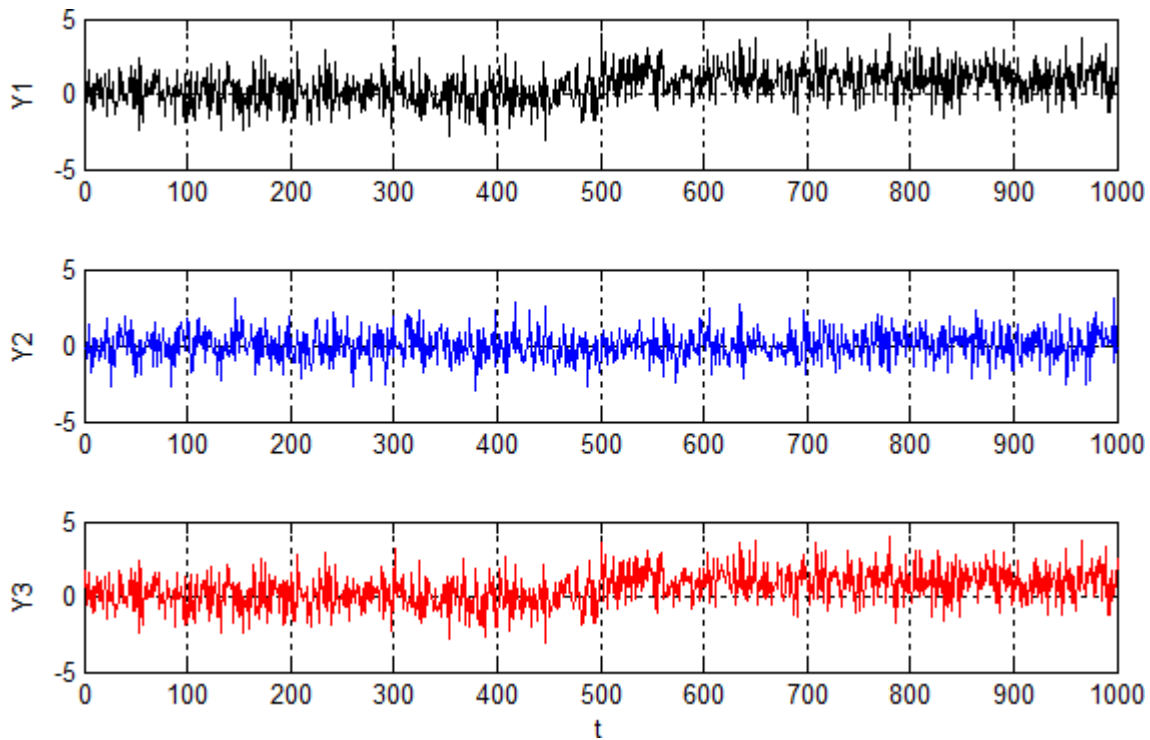
$$\Delta_j = y_j - \text{median}[y_1, y_2, y_3]$$



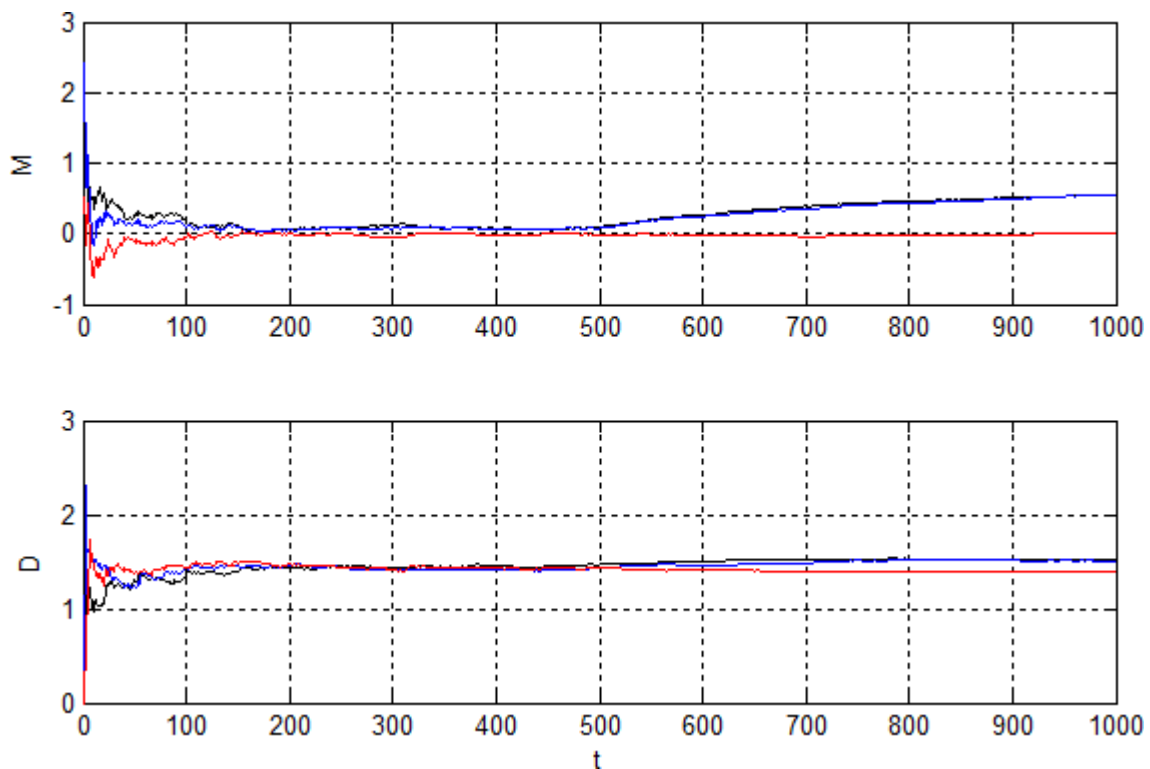
2. Провести моделирование системы в режиме функционирования с дефектом. построить графики сигналов в ик

2.1 Сдвиг (изменение среднего уровня систематической погрешности) в одном из каналов

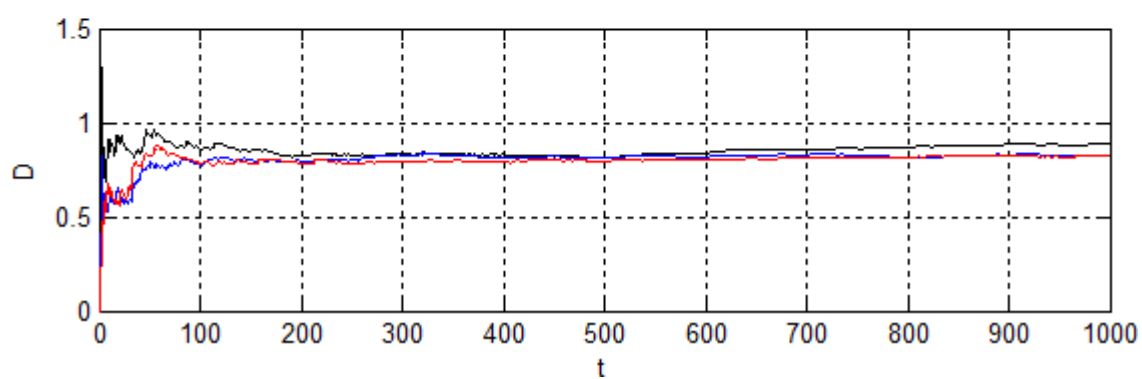
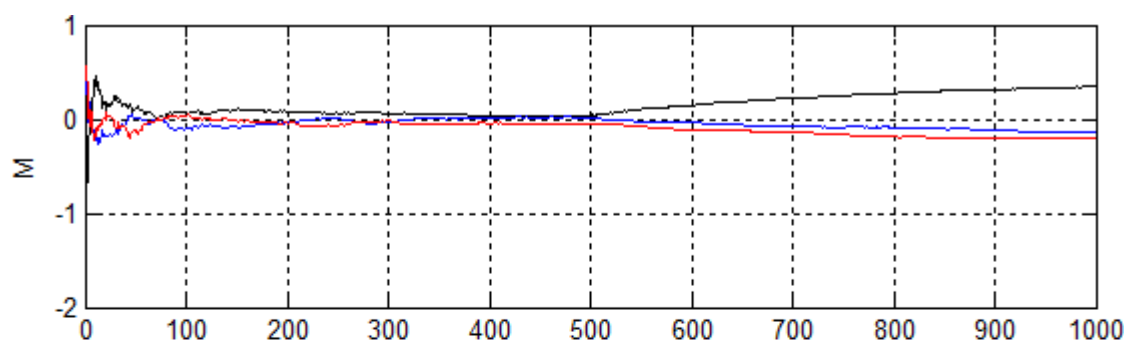
2.1.1 Малый сдвиг $M = 1$, $D = 1$



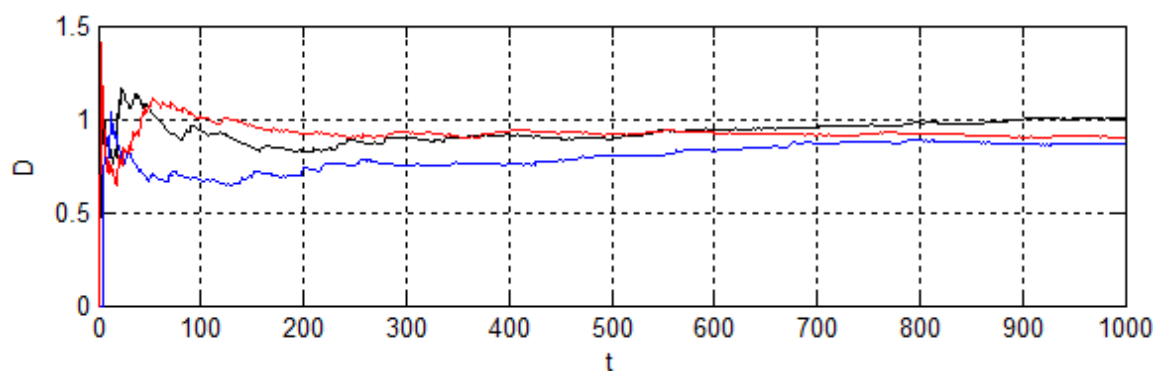
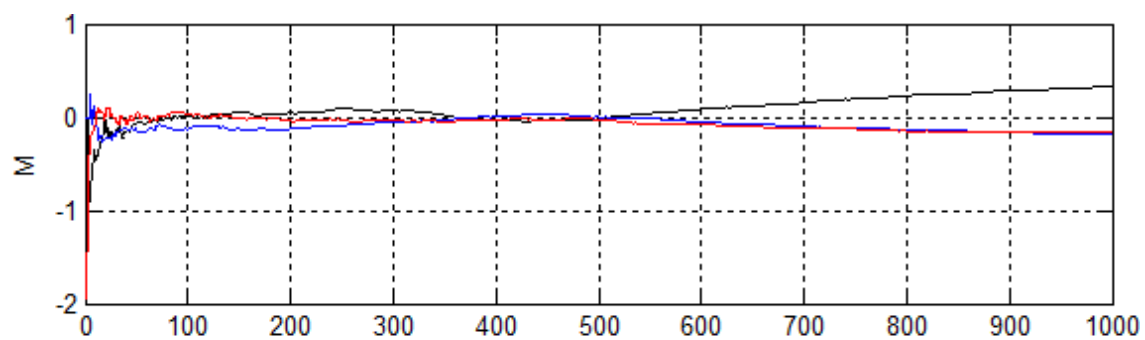
Разность одноименных параметров различных ИК:



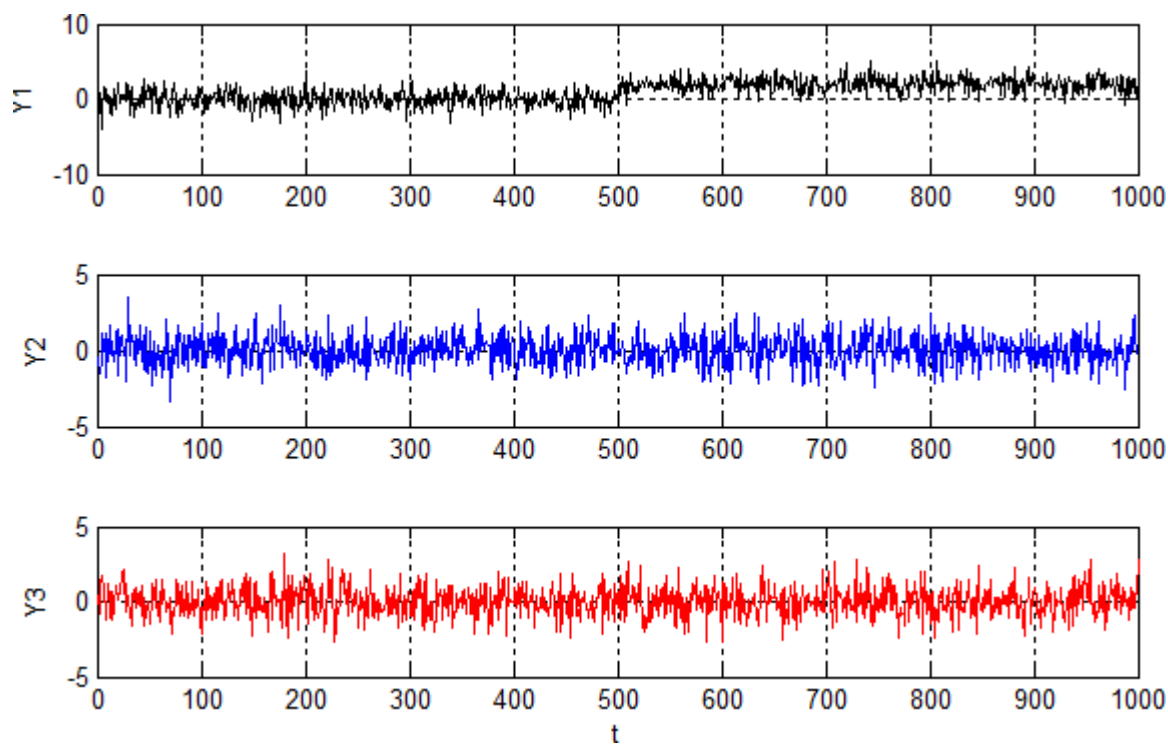
Разность параметров отдельных каналов и среднего арифметического:



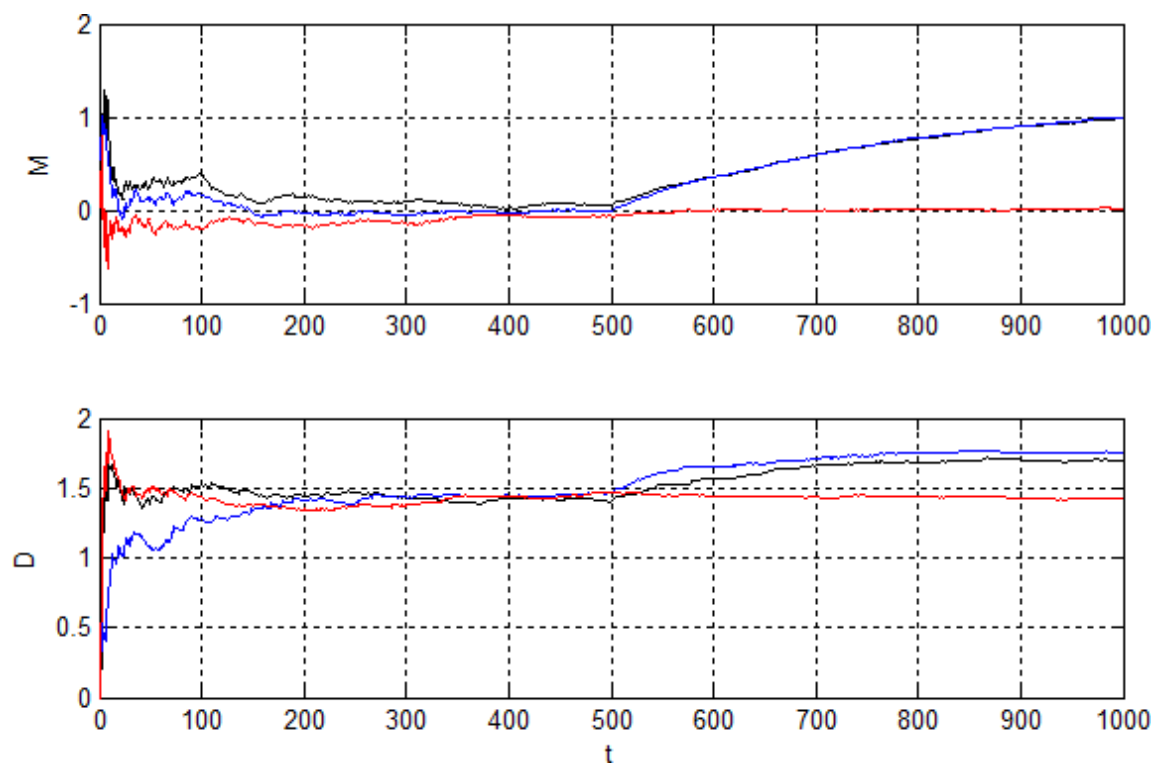
Разность параметров отдельных каналов и порядкового среднего:



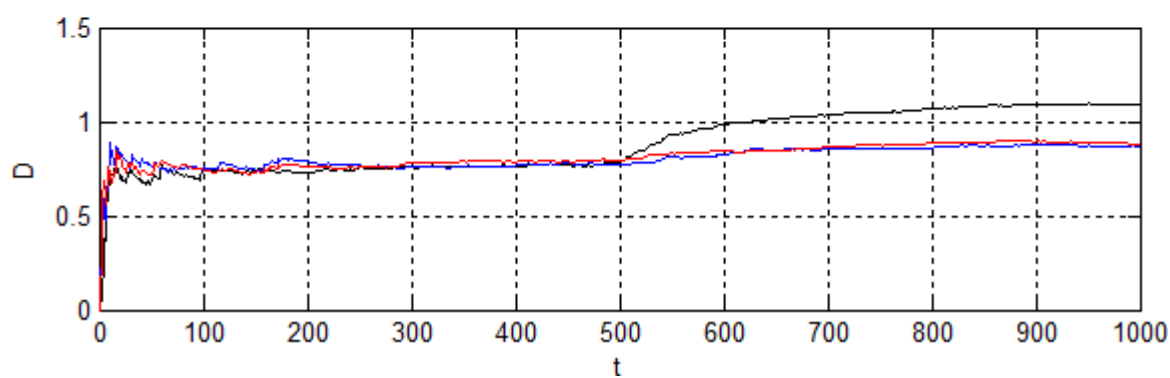
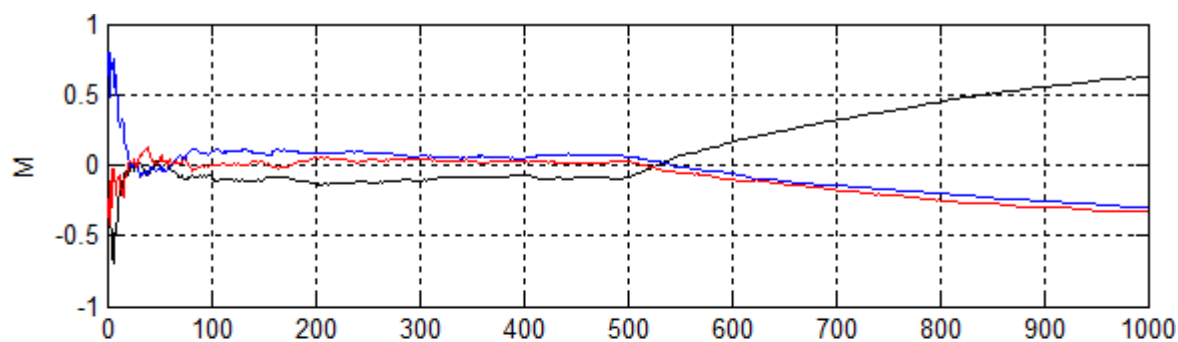
2.1.2 Средний сдвиг $M = 2$, $D = 1$.



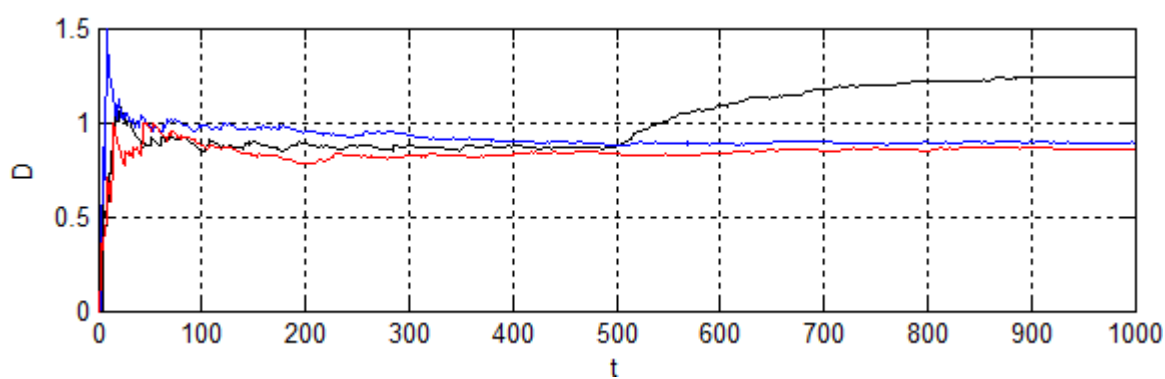
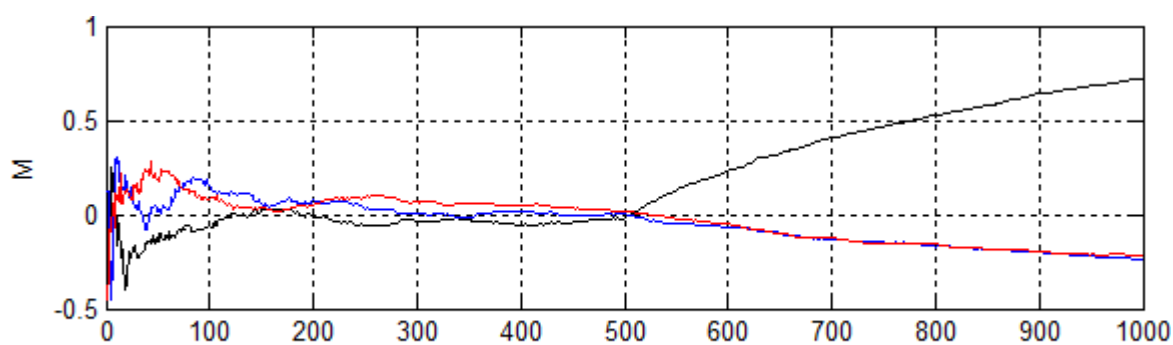
Разность одноименных параметров различных ИК:



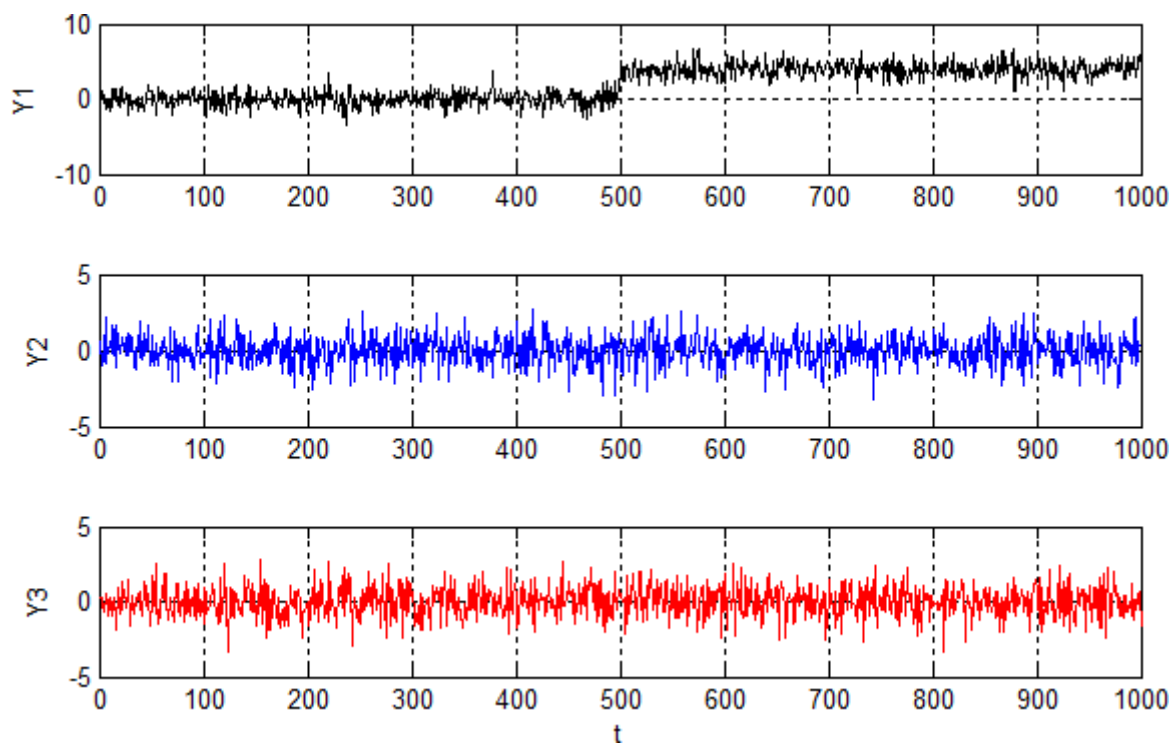
Разность параметров отдельных каналов и среднего арифметического:



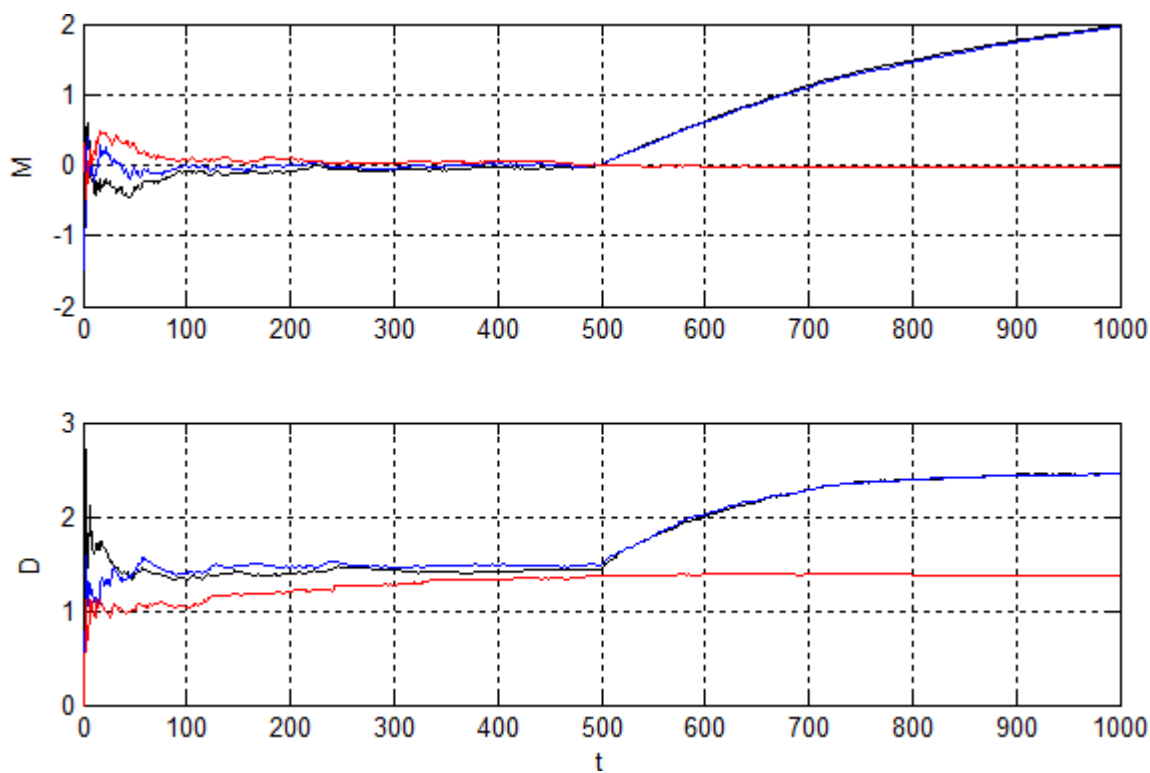
Разность параметров отдельных каналов и порядкового среднего:



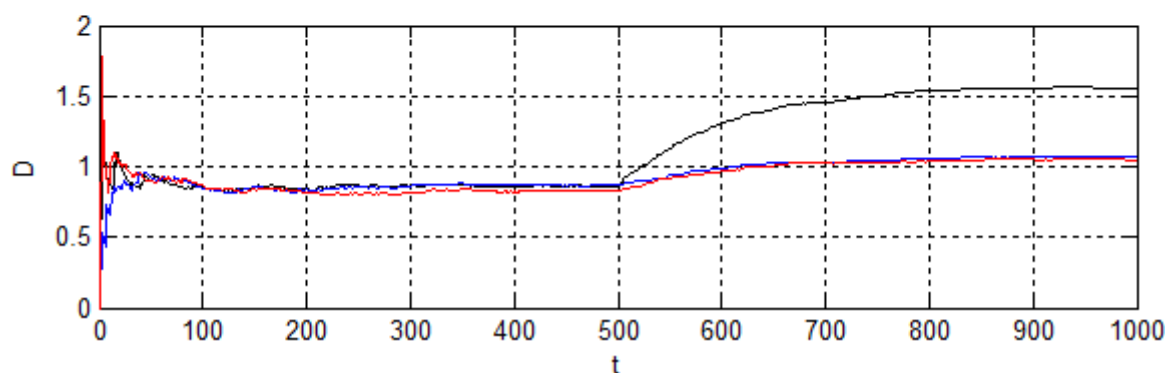
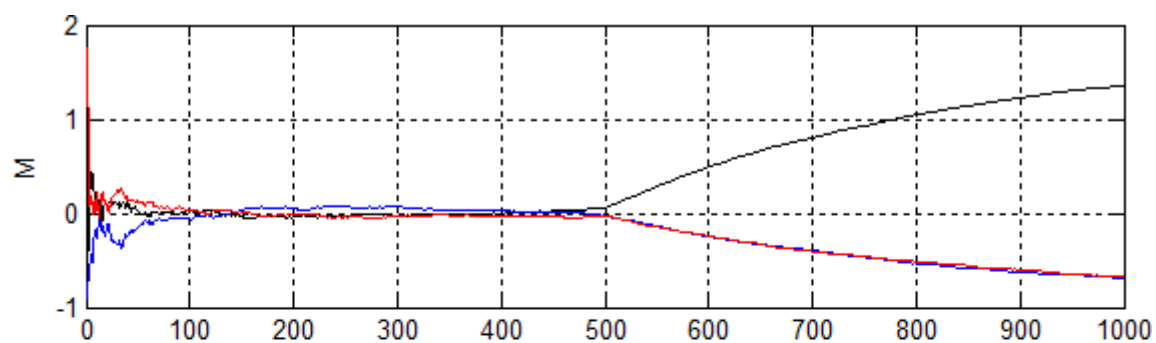
2.1.3 Большой сдвиг $M = 4$, $D = 1$



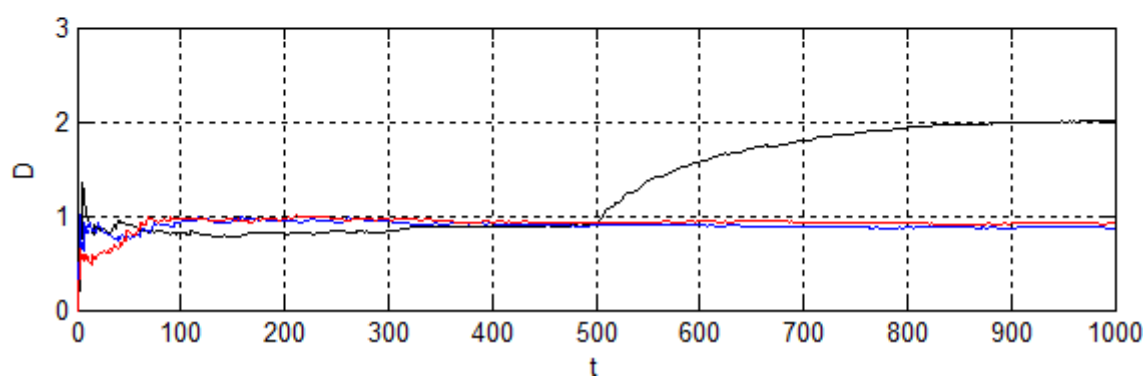
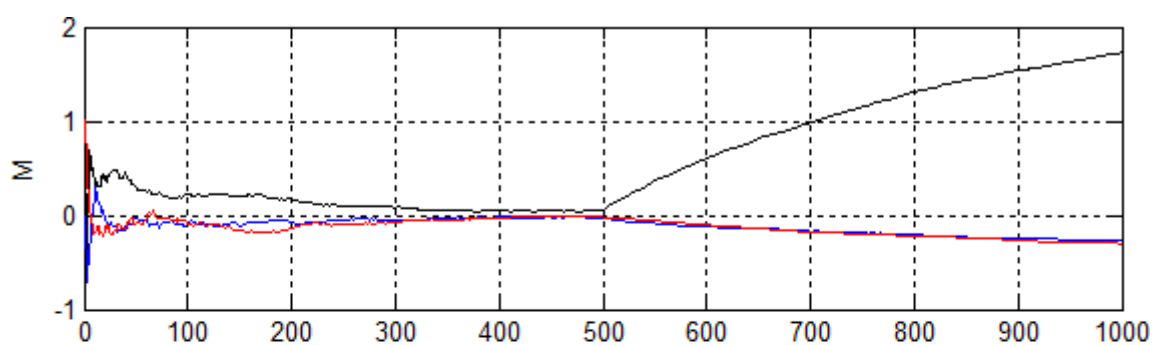
Разность одноименных параметров различных ИК:



Разность параметров отдельных каналов и среднего арифметического:

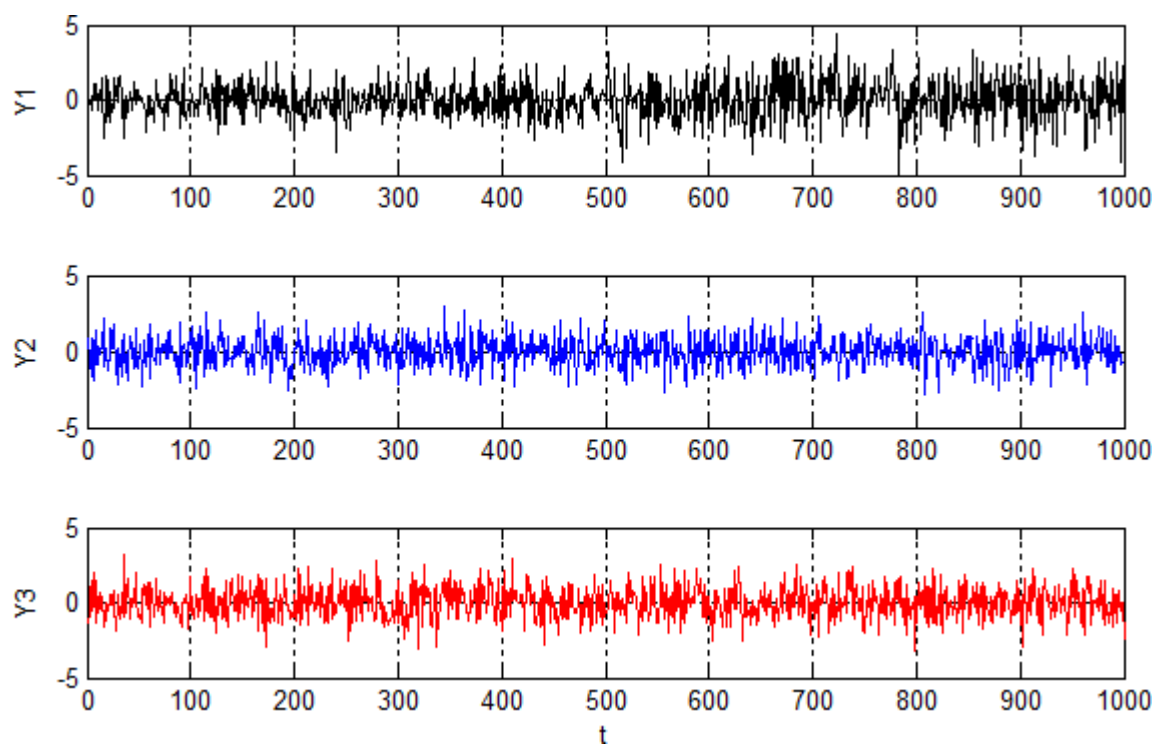


Разность параметров отдельных каналов и порядкового среднего:

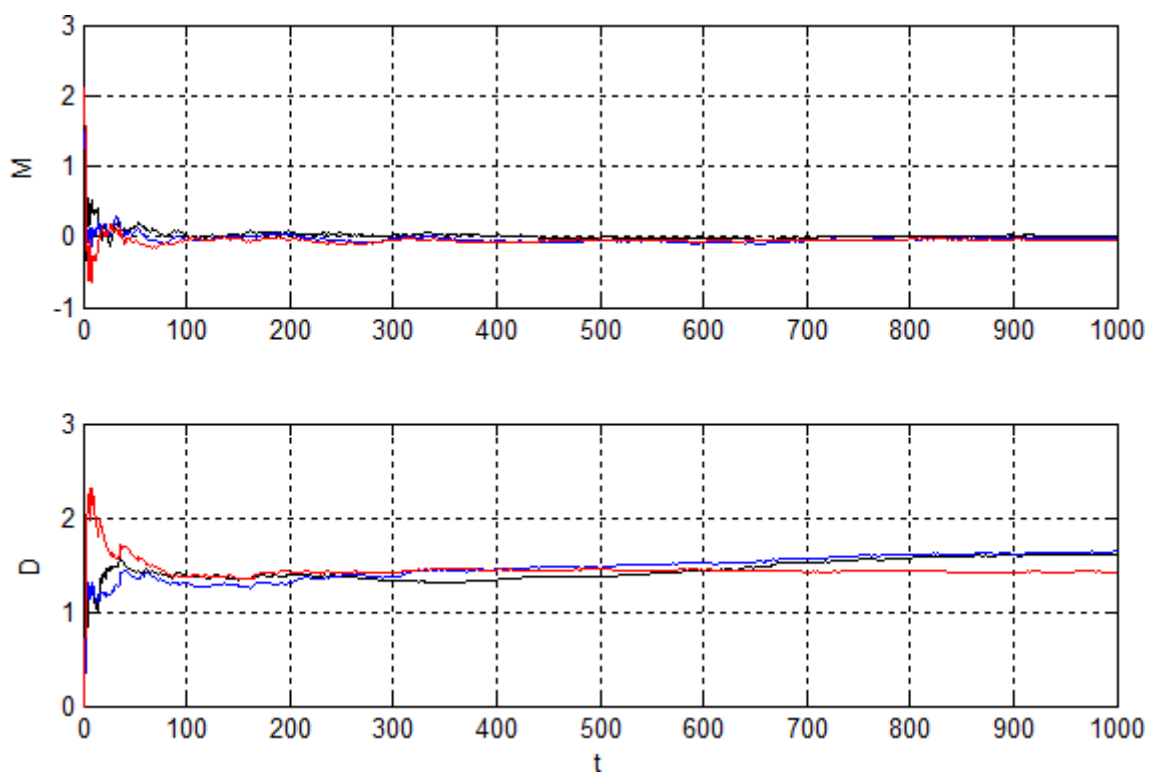


2.2 Изменение уровня шумов (увеличение дисперсии) в одном из каналов

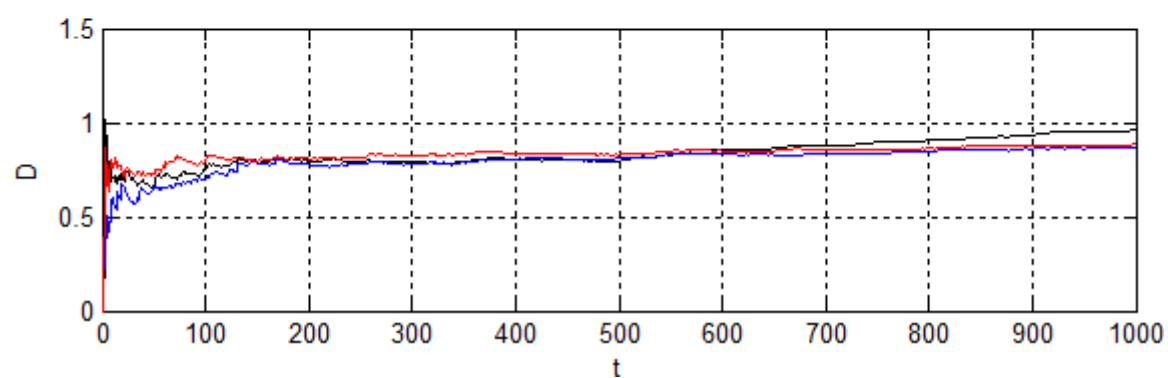
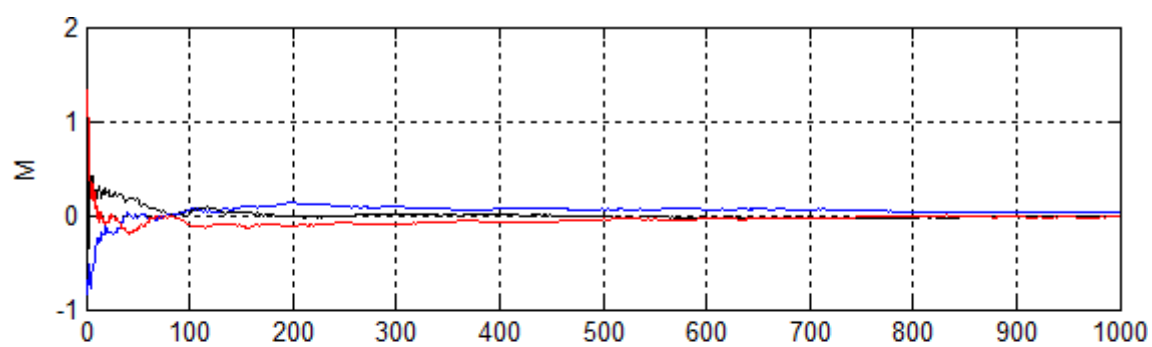
2.2.1 Малый шум $M = 0$, $D = 1.5$



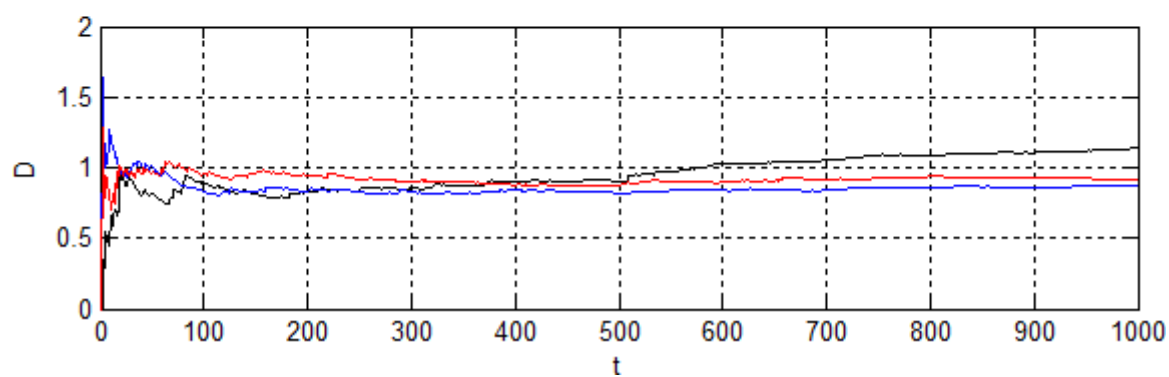
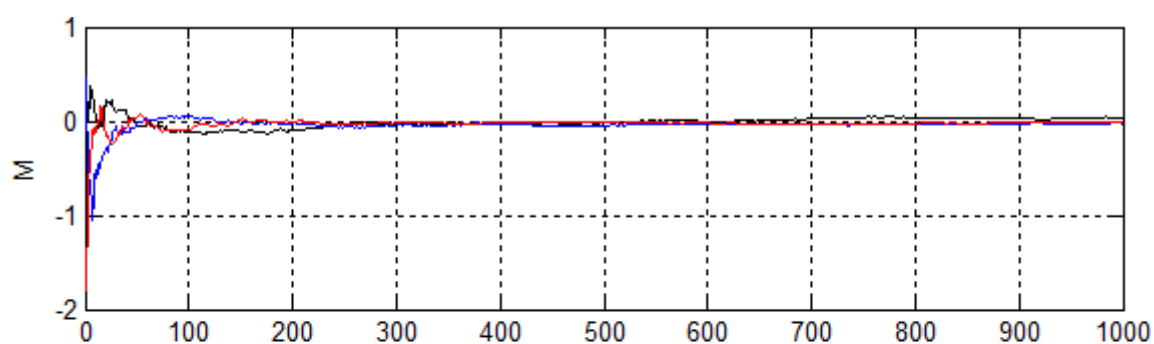
Разность одноименных параметров различных ИК:



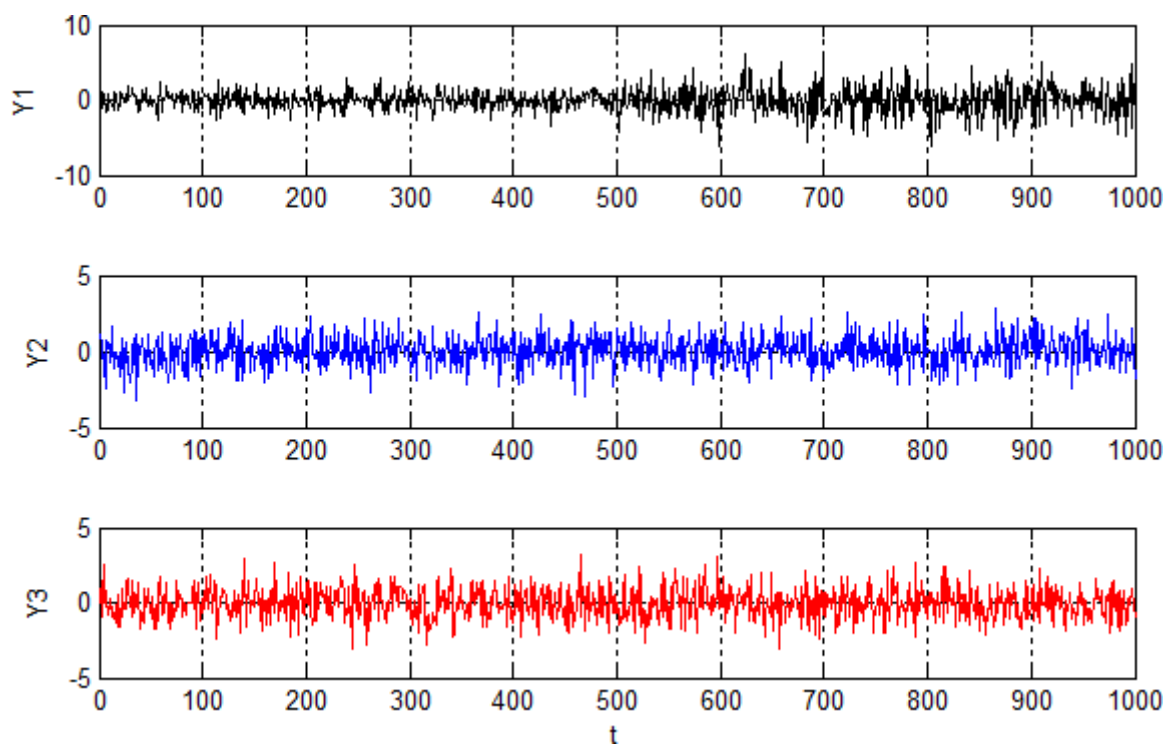
Разность параметров отдельных каналов и среднего арифметического:



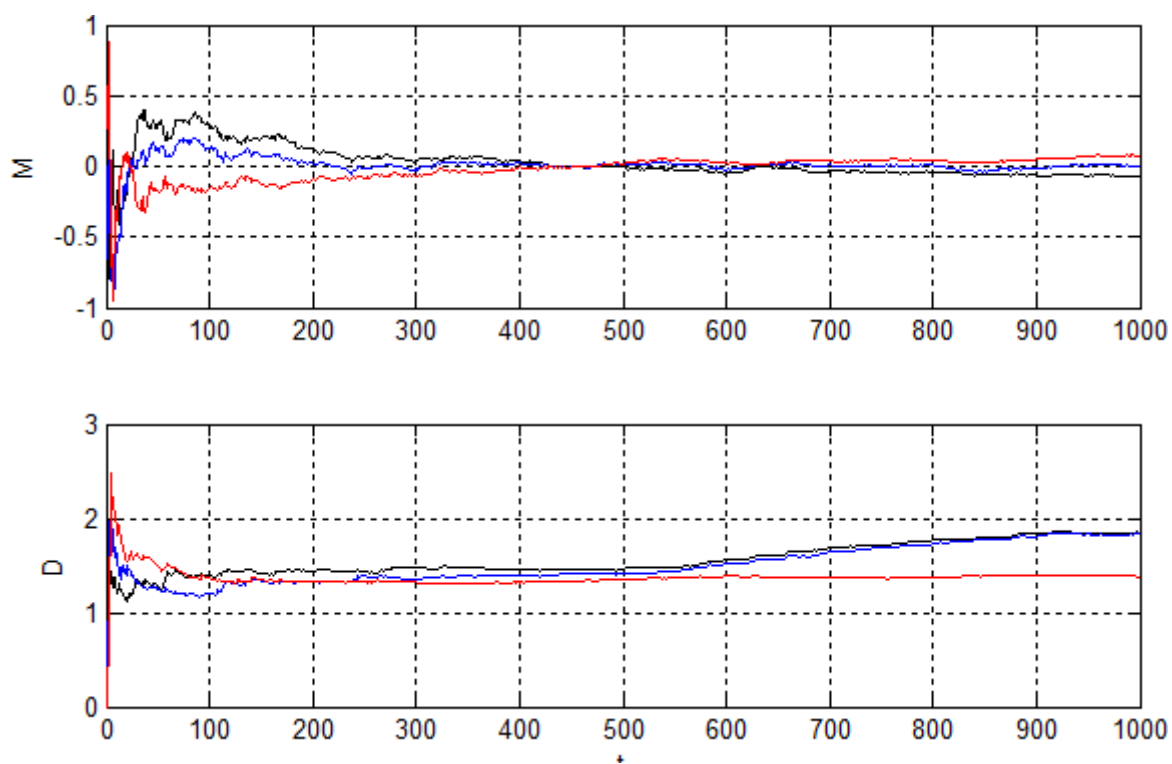
Разность параметров отдельных каналов и порядкового среднего:



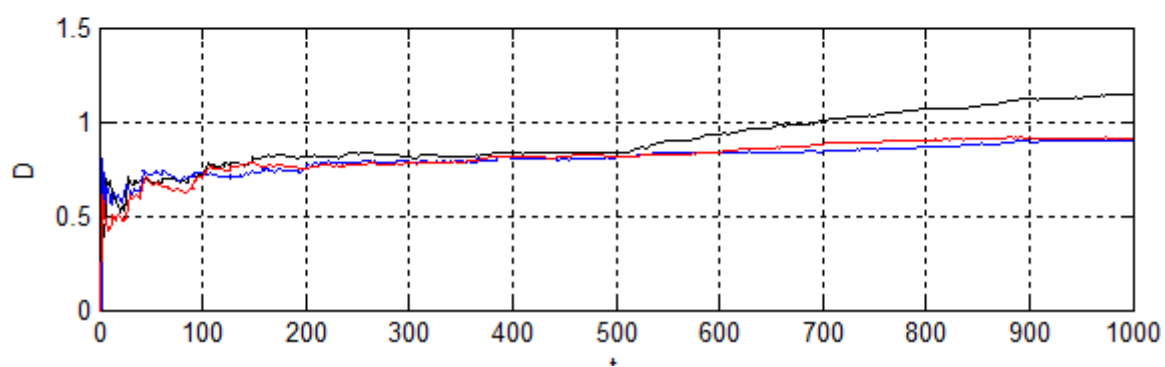
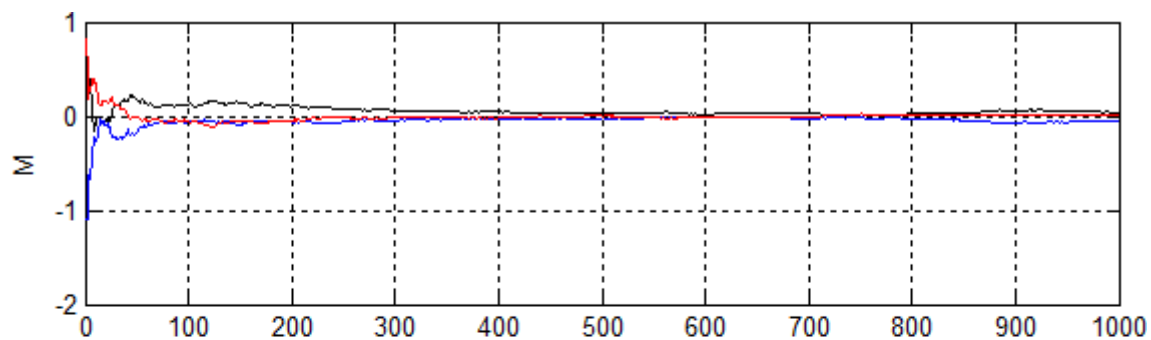
2.2.2 Средний шум $M = 0$, $D = 2$



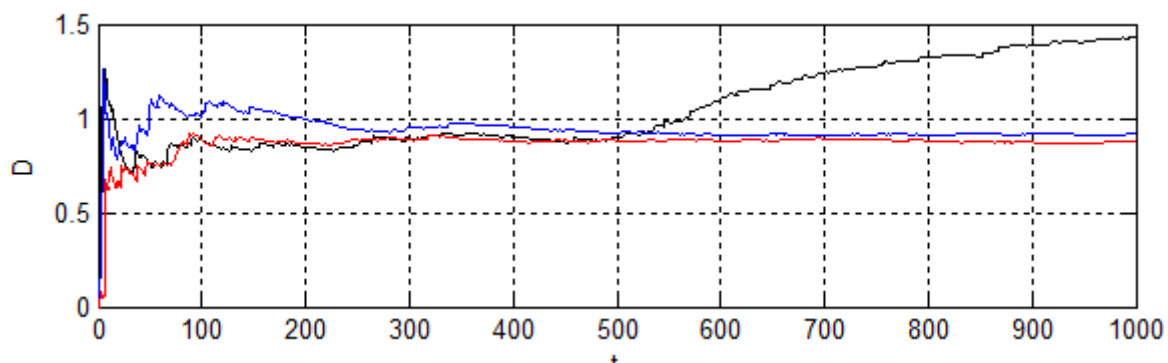
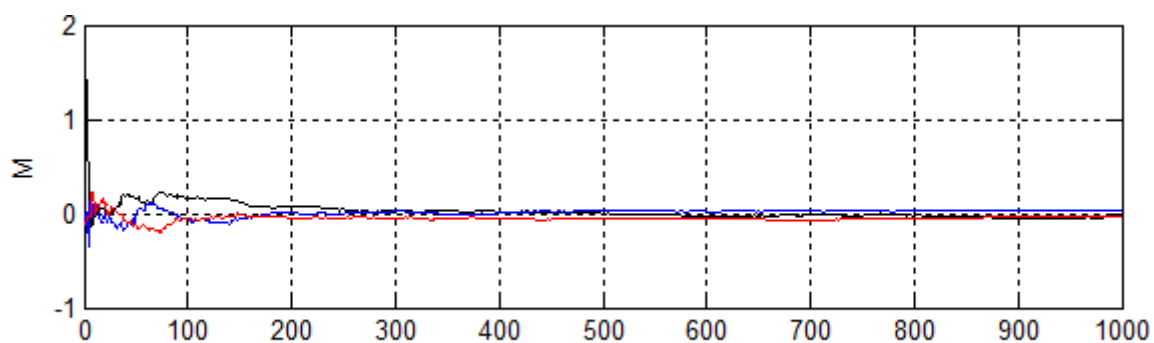
Разность одноименных параметров различных ИК:



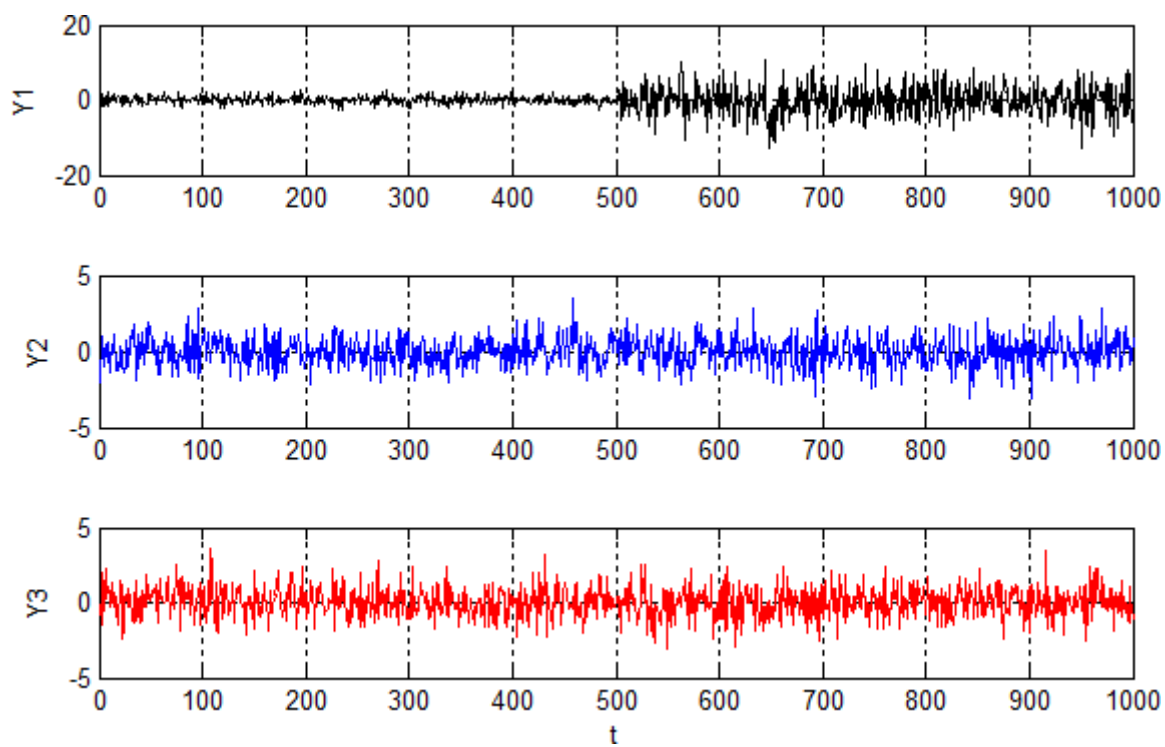
Разность параметров отдельных каналов и среднего арифметического:



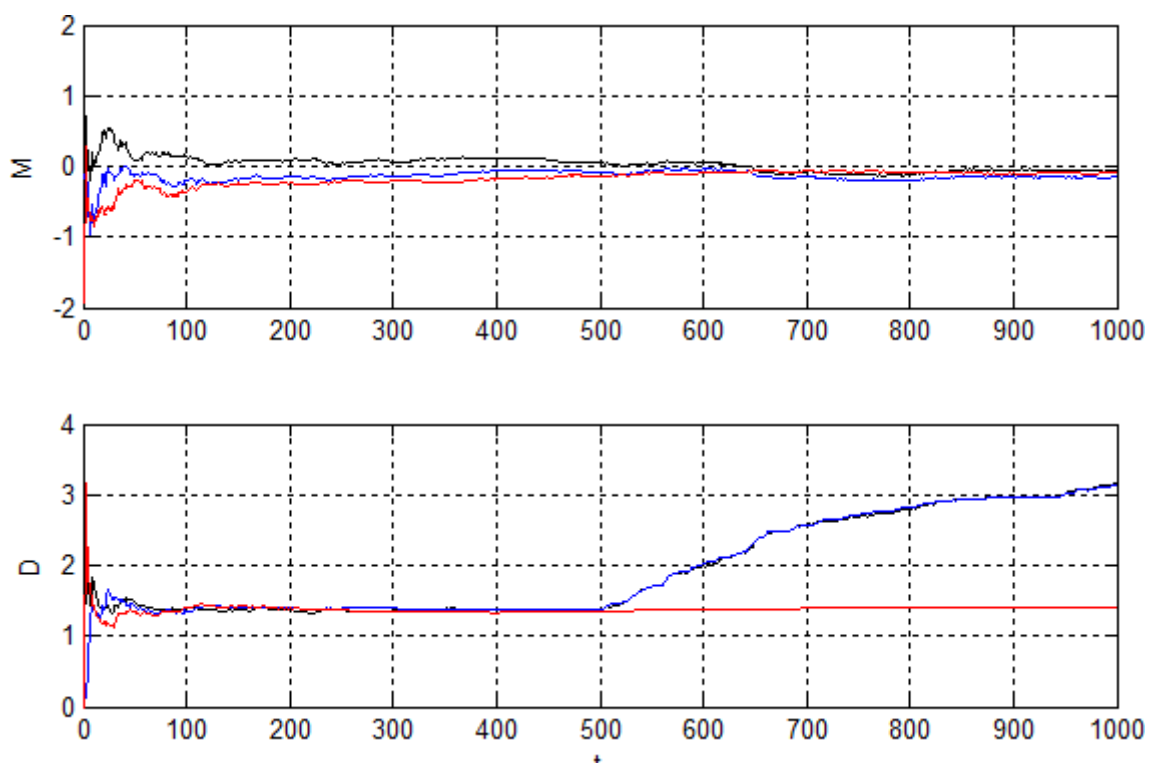
Разность параметров отдельных каналов и порядкового среднего:



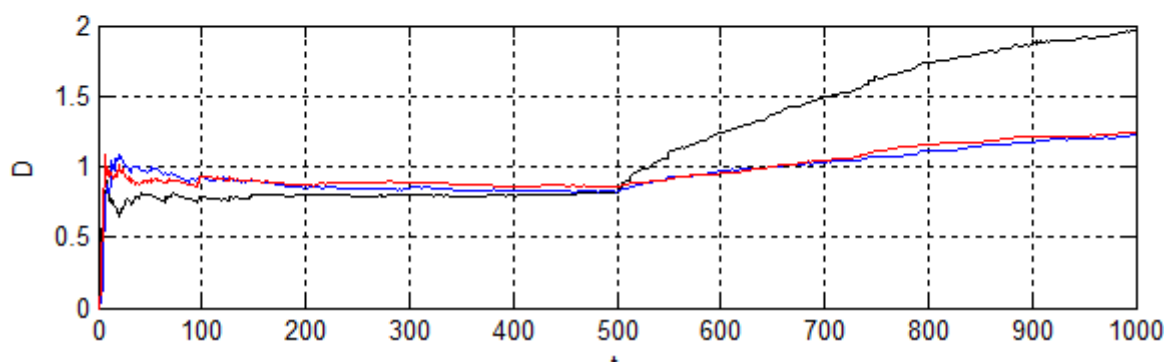
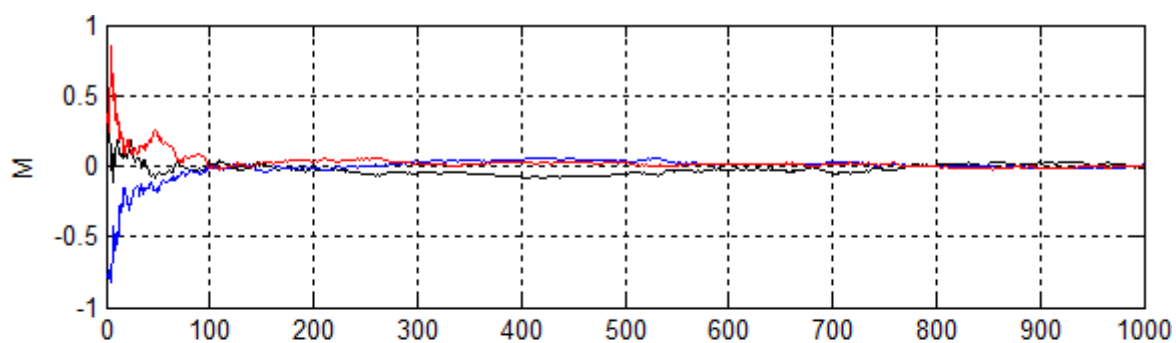
2.2.3 Большой шум $M = 0$, $D = 4$



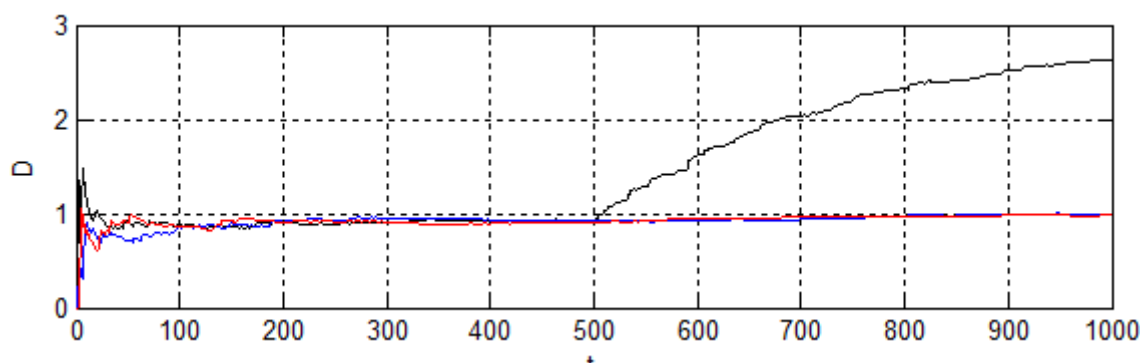
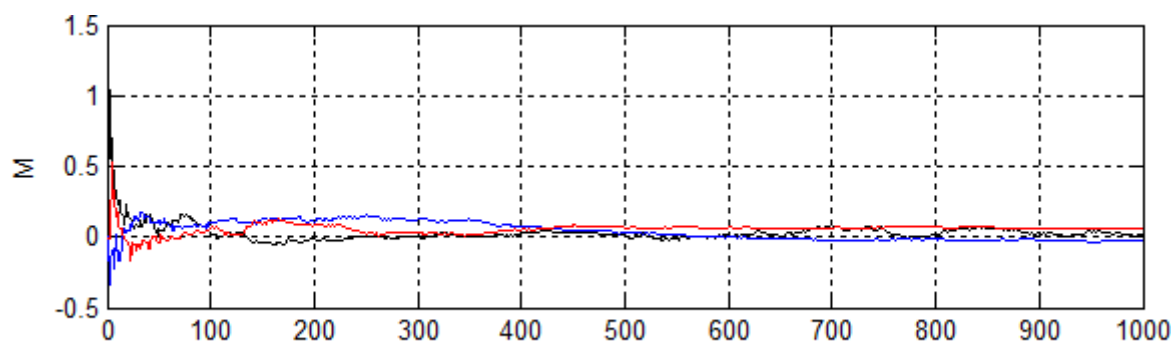
Разность одноименных параметров различных ИК:



Разность параметров отдельных каналов и среднего арифметического:



Разность параметров отдельных каналов и порядкового среднего:



Вывод

В данной работе исследовались методы выявления ошибки с помощью структурных инвариантов.

Все методы могут быть применимы для выявления дефектов, а также позволяют определить характер дефекта.