

Национальный исследовательский университет ИТМО

(Университет ИТМО)

Факультет систем управления и робототехники

Дисциплина: Теория идентификации

**Отчет по выполнению лабораторной работы №1.**

**Вариант 4**

Студенты:  
Яшник А.И.

Евстигнеев Д.М.

Группа: R34423

Преподаватель:Ведяков А.А.

Санкт-Петербург

2022

**Задача №1:**

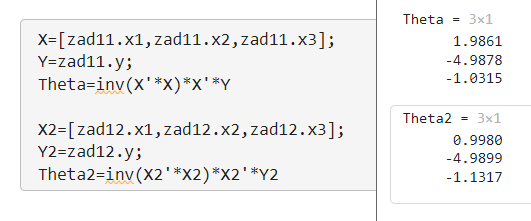
Модель линейной регрессии:

,

где , , - вектор шумов измерения;

Метод наименьших квадратов:

,



x=[zad11.x1,zad11.x2,zad11.x3];

y=zad11.y;

Theta1=inv(x'\*x)\*x'\*y

X2=[zad12.x1,zad12.x2,zad12.x3];

Y2=zad12.y;

Theta2=inv(X2'\*X2)\*X2'\*Y2

V1 = y - x\*Theta1;

V2 = Y2 - X2\*Theta2;

**Проверка гипотез:**

1. Проверим :

вычисленное значение мат ожидания для набора данных задания 1*:* 0.0011, **гипотеза не подтвердилась**

Проверим :

вычисленное значение мат. ожидания для набора данных Задания 2***:*** 0.0138, **гипотеза не подтвердилась**

1. Проверим ,

для набора данныхзадания 1*: = 8.8299e+11*

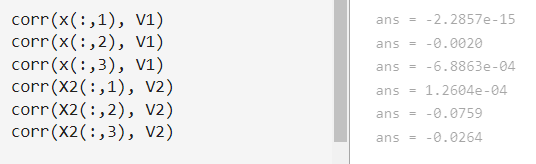
**гипотеза подтвердилась**

,

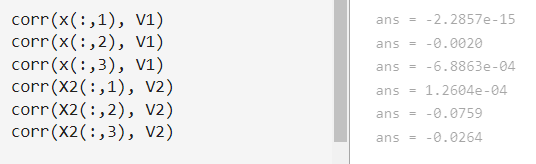
для набора данныхзадания 2*: 1.6867e+12*

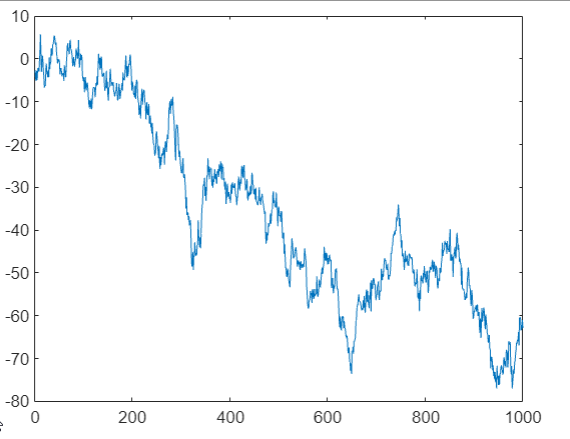
**гипотеза подтвердилась**

1. – гипотеза приблизительно подтверждается для набора данных задания 1:

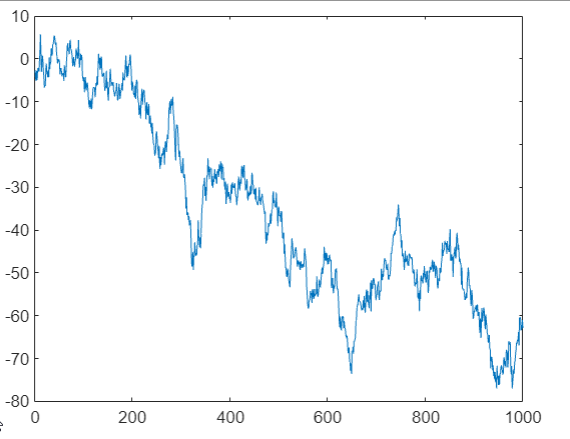


– гипотеза не подтверждается для набора данных задания 2:

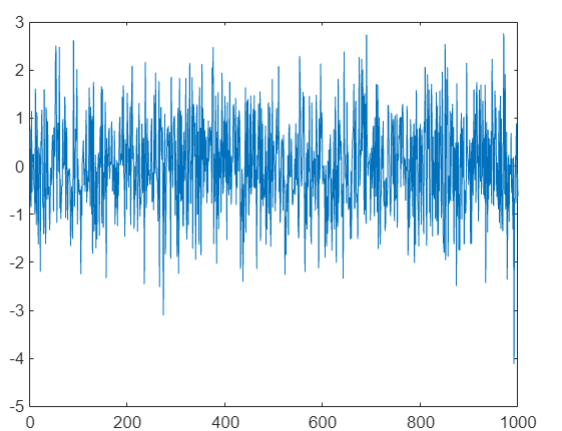




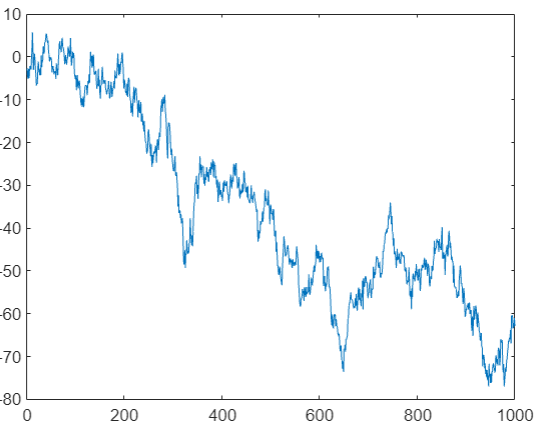
*Рис. 1. График исходного сигнала (набор данных -* **zad11**).



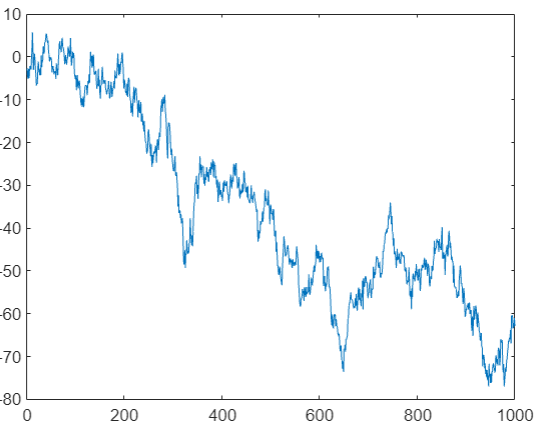
*Рис. 2. График рассчитанной оценки (набор данных -* **zad11**).



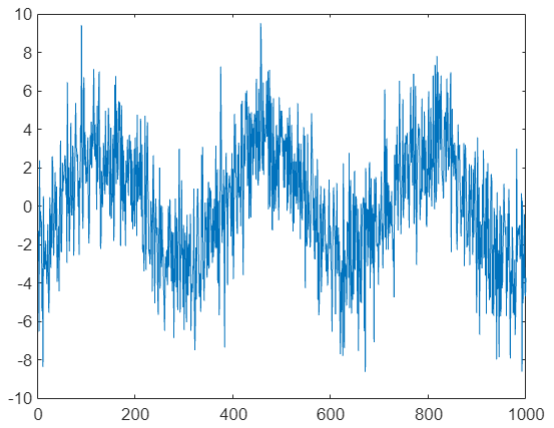
*Рис. 3. График ошибки оценивания*  (*набор данных -* **zad11**)



*Рис. 4. График исходного сигнала (набор данных -* **zad12**).



*Рис. 5. График рассчитанной оценки (набор данных -* **zad12**).



*Рис. 6. График ошибки оценивания*  (*набор данных -* **zad12**)

**Вывод**: Достоверность полученных результатов можно подтвердить визуально, наложив линию оценки на сигнальные точки и сравнив величины ошибок и оценок.

**Задание №2:**

Первая гипотеза в форме линейной регрессии:

,

где , ;

Вторая гипотеза в форме линейной регрессии:

,

где , ;

X2\_1=zad21.T;

Y2\_1=zad21.V;

X2\_2=zad22.T;

Y2\_2=zad22.V;

E=ones(14,1);

H1\_1=[X2\_1 E];

H2\_1=[X2\_1.^2 X2\_1 E];

H1\_2=[X2\_2 E];

H2\_2=[X2\_2.^2 X2\_2 E];

a1\_1=lsqr(H1\_1,Y2\_1);

a2\_1=lsqr(H2\_1,Y2\_1);

a1\_2=lsqr(H1\_2,Y2\_2);

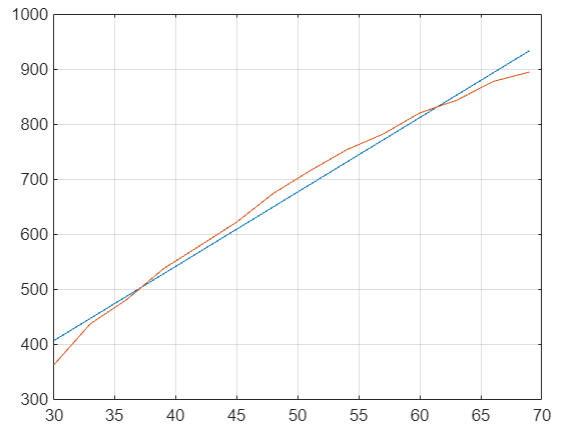
a2\_2=lsqr(H2\_2,Y2\_2);

y1\_1=a1\_1(1)\*X2\_1+a1\_1(2);

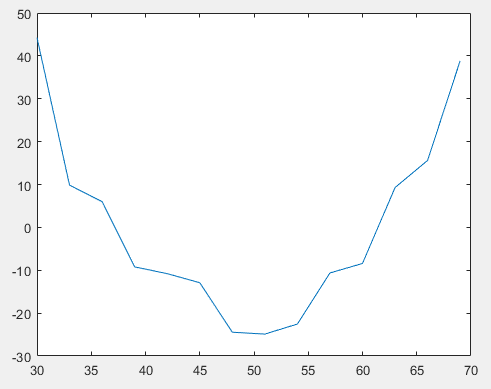
y2\_1=a2\_1(1)\*X2\_1.^2+a2\_1(2)\*X2\_1+a2\_1(3);

y1\_2=a1\_2(1)\*X2\_2+a1\_2(2);

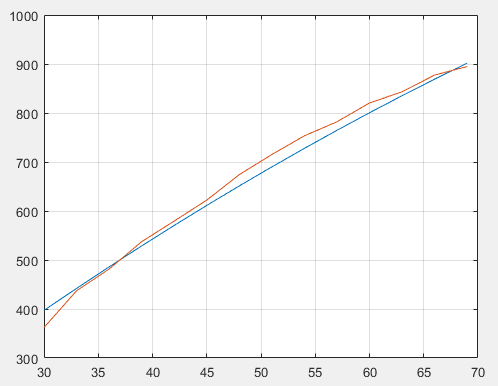
y2\_2=a2\_2(1)\*X2\_2.^2+a2\_2(2)\*X2\_2+a2\_2(3);



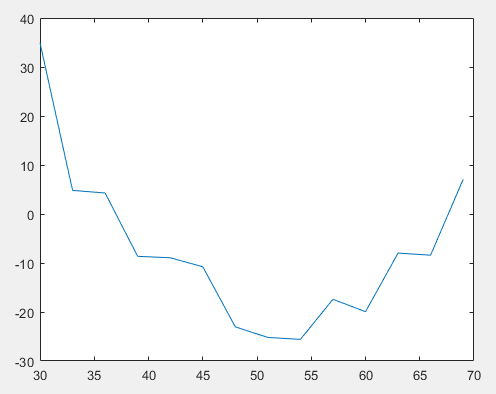
*Рис. 7. График исходного сигнала и рассчитанной оценки (гипотеза 1, набор данных –* **zad21*)***



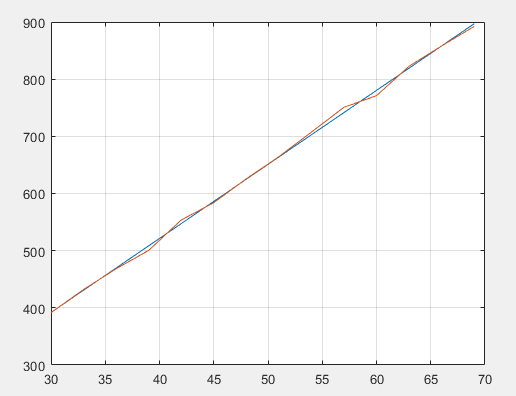
*Рис. 8. График ошибки оценивания*  (*гипотеза 1, набор данных –* **zad21**)



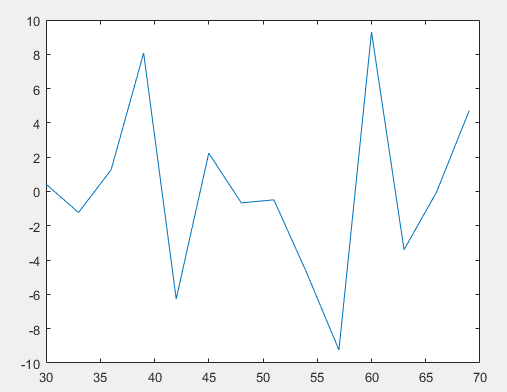
*Рис. 9. График исходного сигнала и рассчитанной оценки (гипотеза 2, набор данных –* **zad21*)***



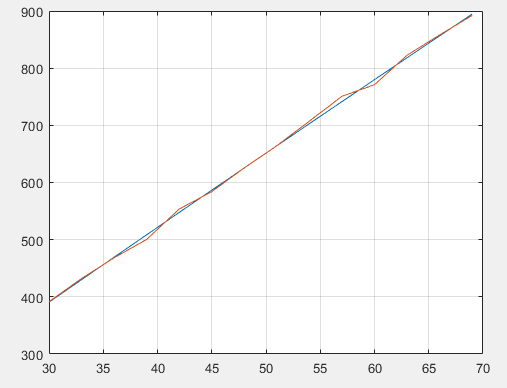
*Рис. 10. График ошибки оценивания*  (*гипотеза 2, набор данных –* **zad21**)



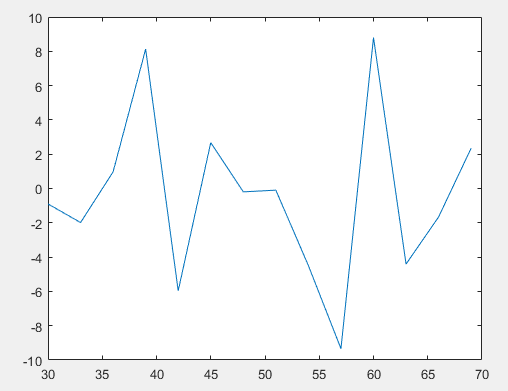
*Рис. 11. График исходного сигнала и рассчитанной оценки (гипотеза 1, набор данных. –* **zad22*)***



*Рис. 12. График ошибки оценивания*  (*гипотеза 1, н. д. –* **zad22**)



*Рис. 13. График исходного сигнала и полученной оценки (гипотеза 2, н.д. –* **zad22*)***



*Рис. 14. График ошибки оценивания*  (*гипотеза 2, н. д. –* **zad22**)

**Вывод:** Учитывая получившиеся данные об ошибке и оценки – можно сделать вывод о достоверности полученных данных

**Задание 3:**

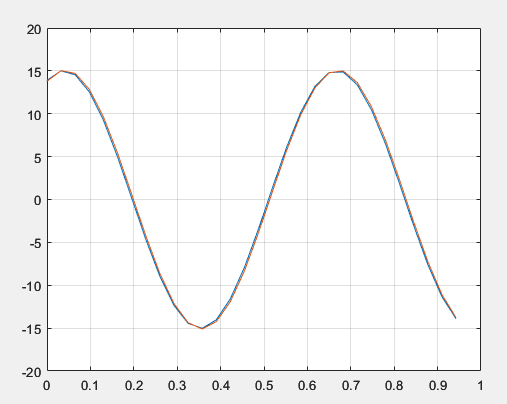
Функция 1:

,

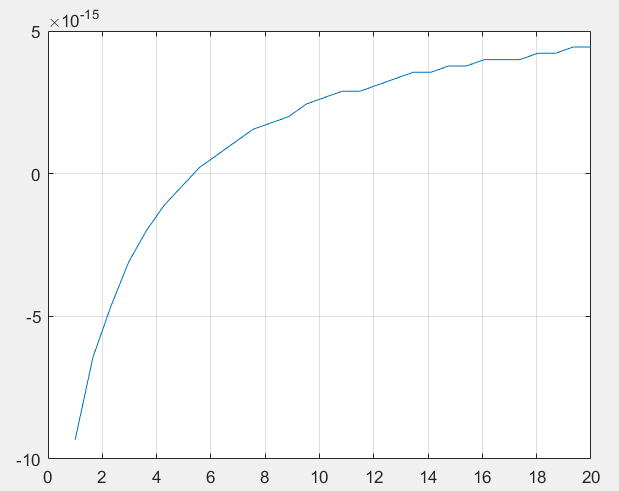
где ,

, где , ;

, ;



*Рис. 15. График исходного сигнала и рассчитанной оценки (набор данных. –* ***zad31)***



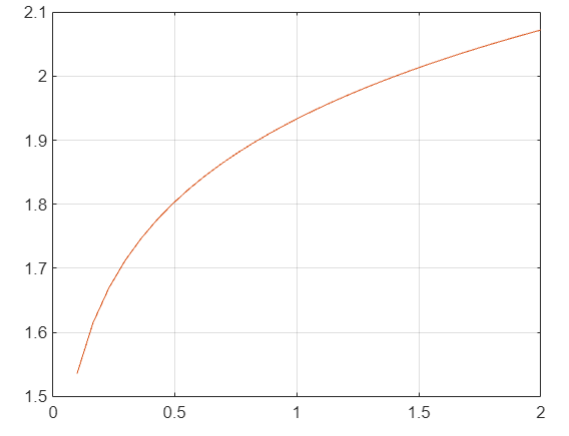
*Рис. 16. График ошибки оценивания*  (*набор данных –* ***zad31***)

Функция 2:

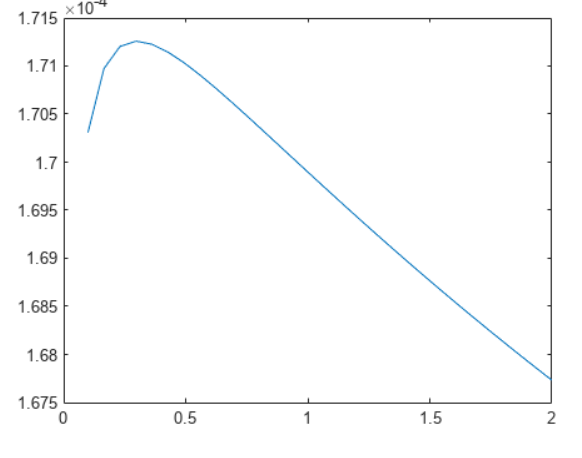
, где , ;

Метод наименьших квадратов: , ;

*,*



*Рис. 15. График исходного сигнала и рассчитанной оценки ( набор данных –* **zad32*)***



*Рис. 16. График ошибки оценивания*  (*набор данных. –* **zad32**)

**Вывод:** Метод наименьших квадратов является одним из наиболее распространенных методов аппроксимации данных. В этой лабораторной работе был использован метод наименьших квадратов для аппроксимации набора данных. В ходе выполнения была показана его простота и эффективность при решении задач аппроксимации.