

*Национальный исследовательский университет ИТМО   
(Университет ИТМО)*

*Факультет систем управления и робототехники*

Дисциплина: Теория оптимального управления

**Отчет по лабораторной работе №3.**

Вариант 11

Студенты:

*Евстигнеев Д.М.*

Группа: *R34423*

Преподаватель:

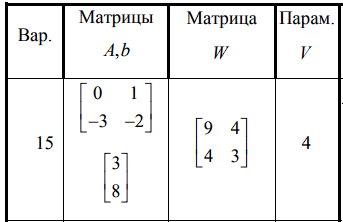
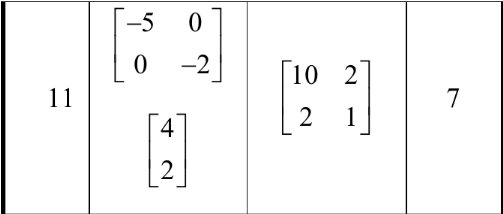
*Парамонов А.В.*

Санкт-Петербург

2022

**Цель работы:** построить оптимальный наблюдатель, генерирующего оценку вектора состояния системы.

**Исходные данные:**

**Ход работы:**

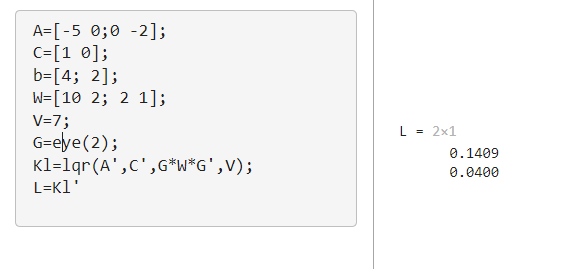
Дан объект управления:

Где сигналы вида «белый шум»

1. На основе известных матриц рассчитать матрицу :

На основе уравнения Риккати найдем матрицу

Расчет проведем в MATLAB с помощью функции lqr():

Произведем моделирования замкнутой системы при начальных условиях . Моделирования произведем для .

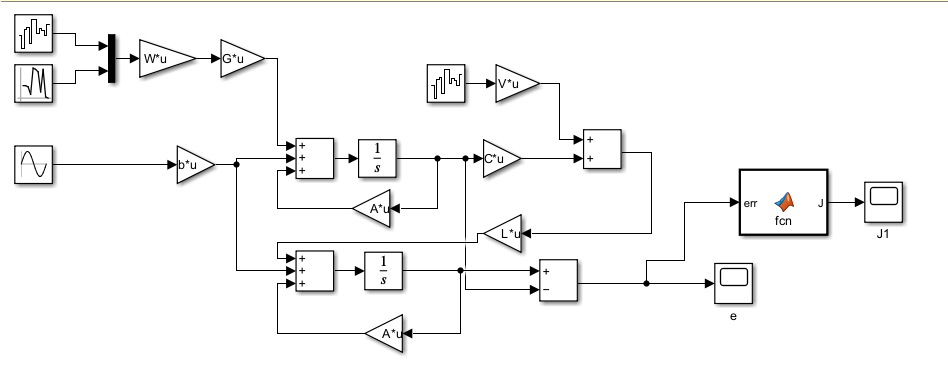


Рисунок 1 Схема моделирования

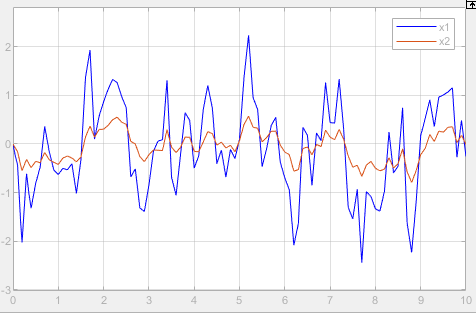


Рисунок 2 График ошибок наблюдения



Рисунок 3 График функционала J

1. Незначительно отклоним расчетные значения матрицы так, чтобы система сохранила устойчивость и повторим моделирование.

Возьмем

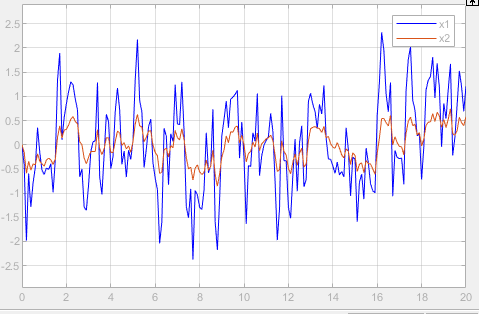


Рисунок 4 График ошибки наблюдения



Рисунок 5 График функционала J

По графикам видно, что при небольшом отклонении матрицы L система хоть и осталась устойчивой, однако ошибка и функционал значительно увеличелись.

1. Отклоним значения W так, чтобы матрица осталась положительно определенной и симметричной и повторим моделирование.

Возьмем новую матрицу

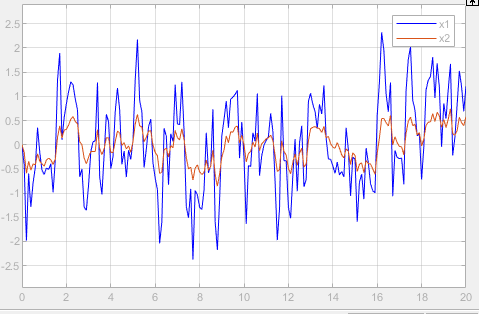


Рисунок 6 График ошибки наблюдения



Рисунок 7 График функционала J

Как видно из графиков, при изменении матрицы W значения ошибок и функционала увеличиваются.

1. Отклоним значение V так, чтобы величина V осталась положительной и повторим моделирование.

Новое значение

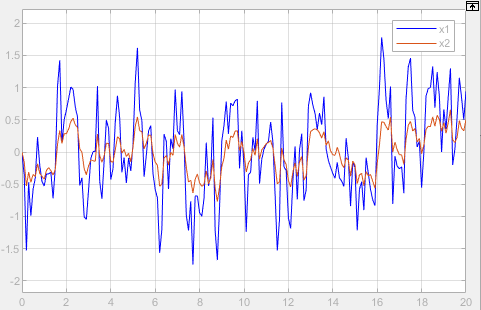


Рисунок 8 График ошибок наблюдения



Рисунок 9 График функционала J

Как и в предыдущих пунктах, изменение параметра V привело к изменению ошибки наблюдения и функционала.

**Вывод:**

В данной лабораторной работе был построен оптимальный наблюдатель, дающий оценку вектора состояния при синусоидальном входном сигнале и наличии шумов. Построение наблюдателя осуществлялось при использовании уравнения Риккати. Дальнейшие попытки изменения параметров матриц спектральных плотностей или параметра L привели к сильным увеличениям ошибки наблюдения.