

*Национальный исследовательский университет ИТМО   
(Университет ИТМО)*

*Факультет систем управления и робототехники*

Дисциплина: Теория оптимального управления

**Отчет по лабораторной работе №5.**

Вариант 11

Студенты:

*Евстигнеев Д.М.*

Группа: *R34423*

Преподаватель:

*Парамонов А.В.*

Санкт-Петербург

2022

**Цель работы:** построить оптимальный регулятор с помощью метода динамического программирования Беллмана.

**Исходные данные:**



**Постановка задачи:**

Дан линейный объект управления

И критерий качества

Построить оптимальный регулятор с помощью метода динамического программирования Беллмана и промоделировать его работу на заданном интервале времени.

**Ход работы:**

1. Построим оптимальный регулятор с помощью функции Беллмана:

Подставим полученное управление в уравнение (1):

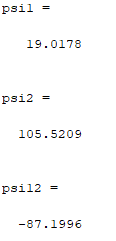
Выберем следующую функцию Беллмана:

Подставим функцию Беллмана в уравнение (2):

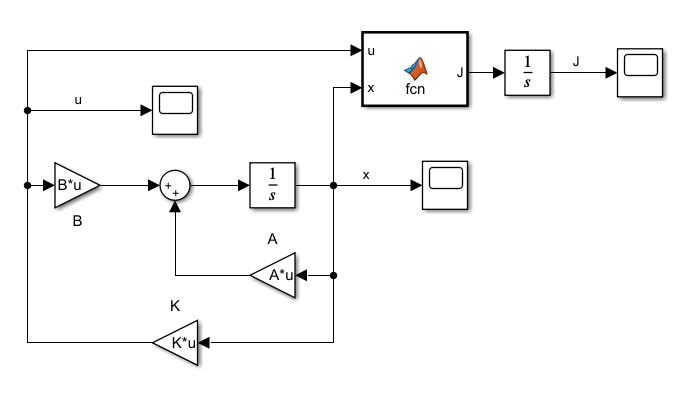
Так как терминальная составляющая критерия равна 0, тогда

Можем составить и решить следующую систему уравнений:

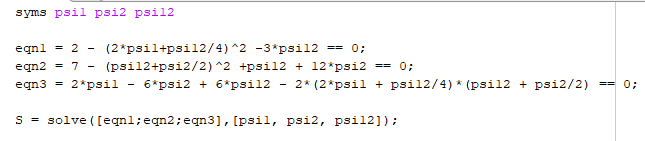
Решим данную систему в MATLAB:

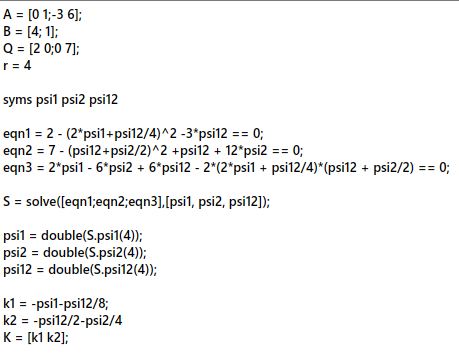


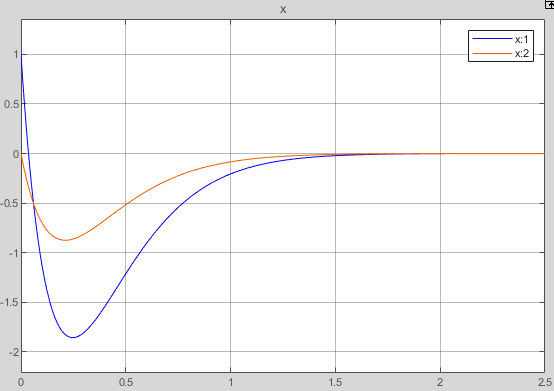
1. Проведем моделирование объекта управления с полученным регулятором для начальных условий :



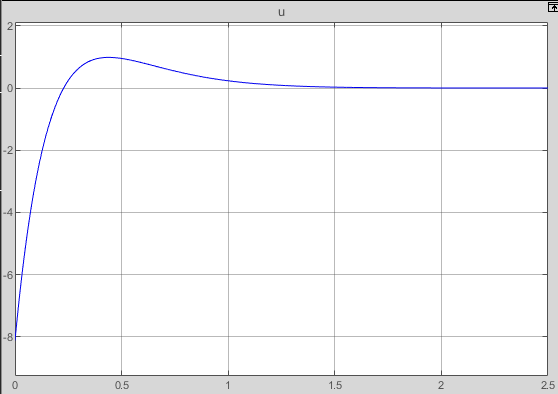
*Рисунок 1 Схема моделирования*



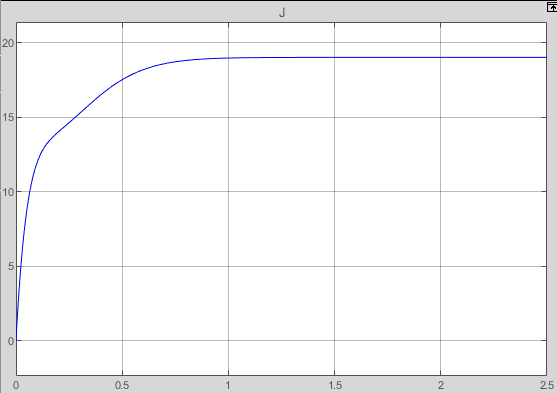




*Рисунок 1 График вектора состояния*

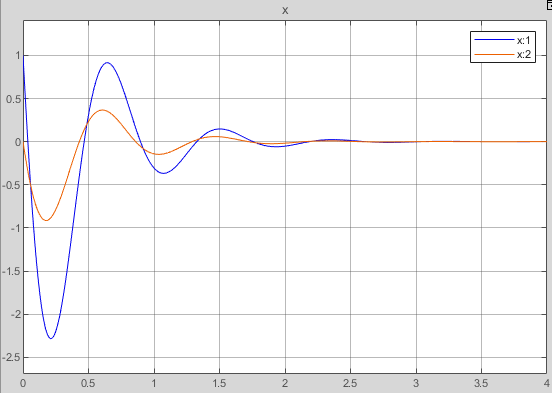
**

*Рисунок 2 График управления u*

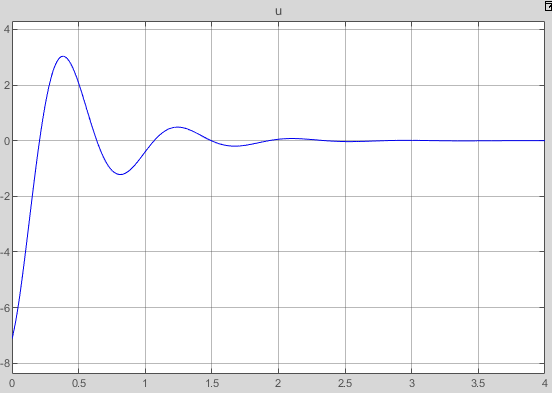


*Рисунок 3 График критерия J*

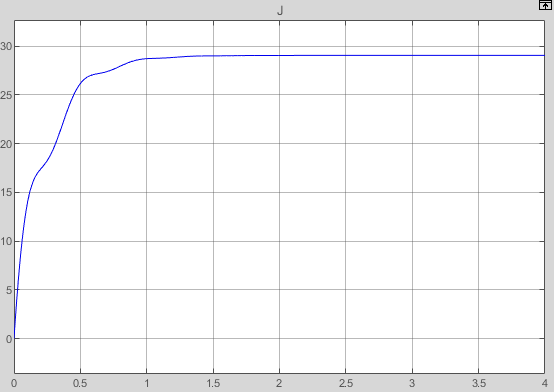
1. Отклоним параметры регулятора, прибавив вектор



*Рисунок 4 График вектора состояния*

**

*Рисунок 5 График управления u*

**

*Рисунок 6 График критерия J*

Из полученных графиков видно, что при небольшом отклонении параметров регулятора появились колебания, время переходного процесса увеличилось, значение критерия J также увеличилось.

**Вывод:**

В данной лабораторной работе был построен оптимальный регулятор с помощью метода динамического программирования Беллмана. Для найденного регулятора была построена модель, из которой видно, что объект за конечный интервал времени приходит в равновесное состояние, при этом критерий оптимальности J = 19. При попытке отклонить значение параметров регулятора от оптимальных появились колебания, время переходного процесса увеличилось, как и значения критерия J = 29.