

*Национальный исследовательский университет ИТМО   
(Университет ИТМО)*

*Факультет систем управления и робототехники*

Дисциплина: Теория оптимального управления

**Отчет по лабораторной работе №2.**

Вариант 11

Студенты:

*Евстигнеев Д.М.*

Группа: *R34423*

Преподаватель:

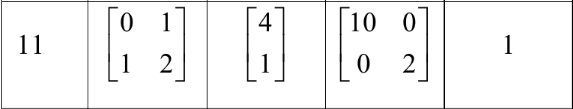
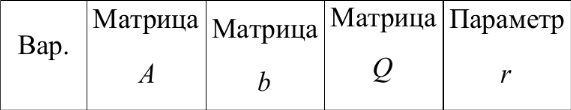
*Парамонов А.В.*

Санкт-Петербург

2022

**Цель работы:** построить оптимальный регулятор для линейного стационарного объекта.

**Исходные данные:**



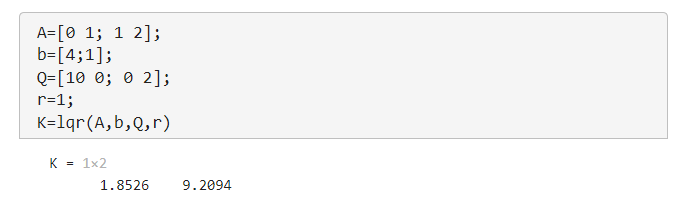
**Ход работы:**

1. Рассчитаем коэффициенты оптимального регулятора для линейного объекта:

Структура регулятора:

Расчет производится на основе уравнения Риккати и критерия качества:

С помощью MATLAB рассчитаем значение K:



1. Произведем моделирование системы при начальных условиях

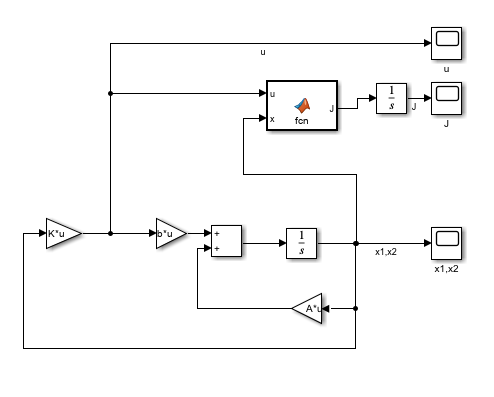


Рисунок 1 Схема моделирования замкнутой системы

function J = fcn(u,x,Q, r)

J = x'\*Q\*x+r\*u^2;

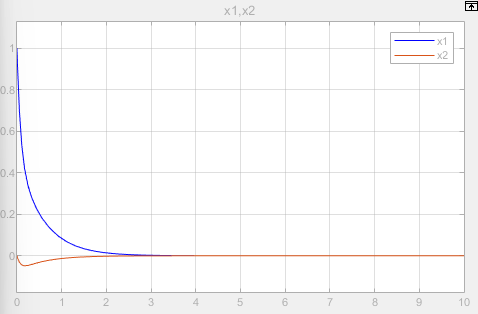


Рисунок 2 Графики x1 и x2

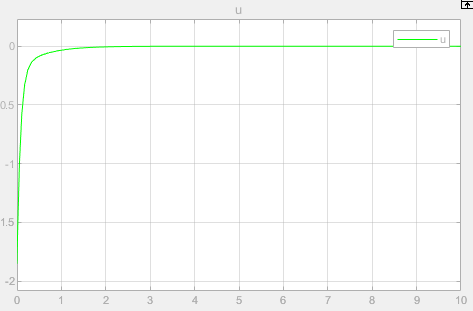


Рисунок 3 График u

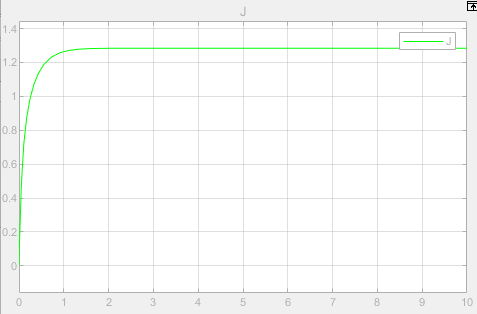


Рисунок 4 График J

Как видно из графика, установившееся значение J = 1.3.

1. Незначительно отклоним значения K таким образом, чтобы система осталась устойчивой и построим графики:

Прибавим к расчетному матрицу , при данном система остается устойчивой и получаются графики:

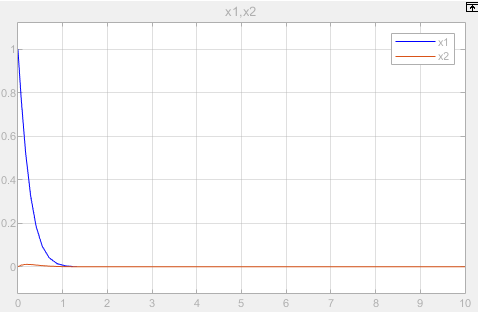


Рисунок 5 Графики x1 и x2

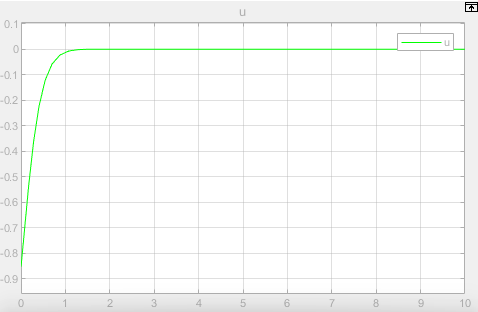


Рисунок 6 График u

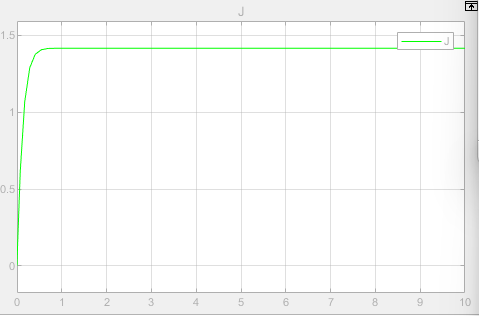
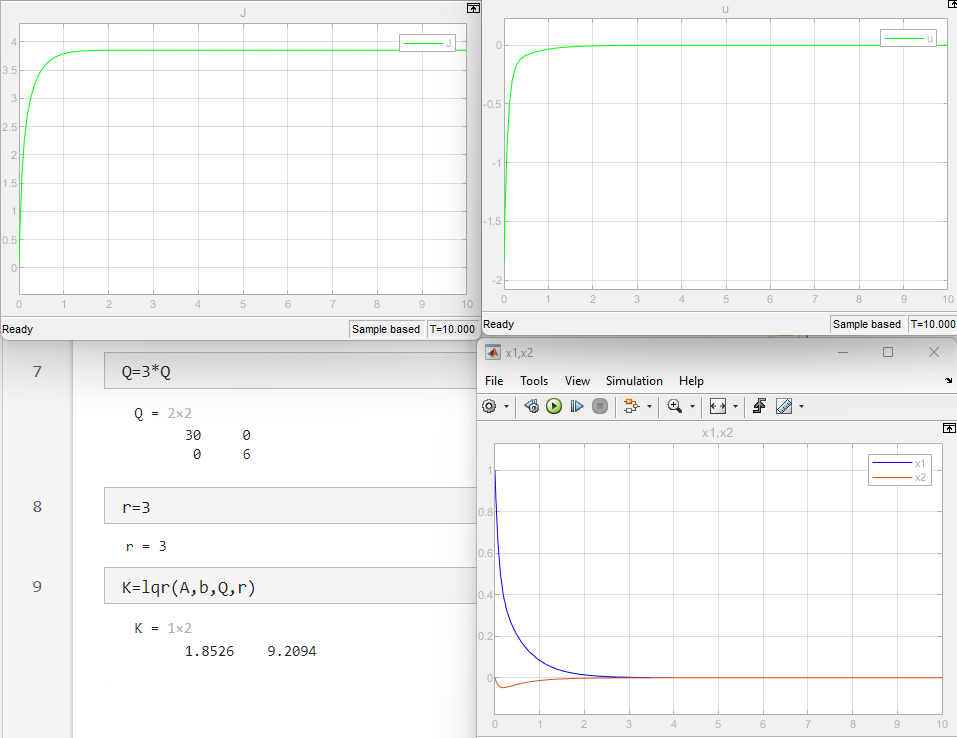


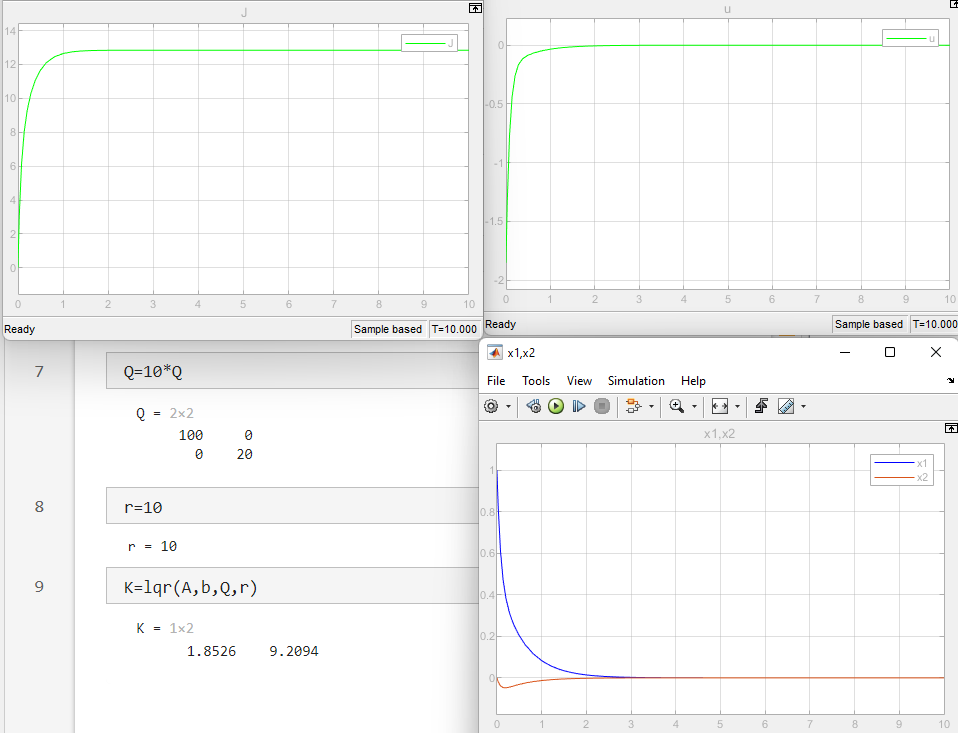
Рисунок 7 График J

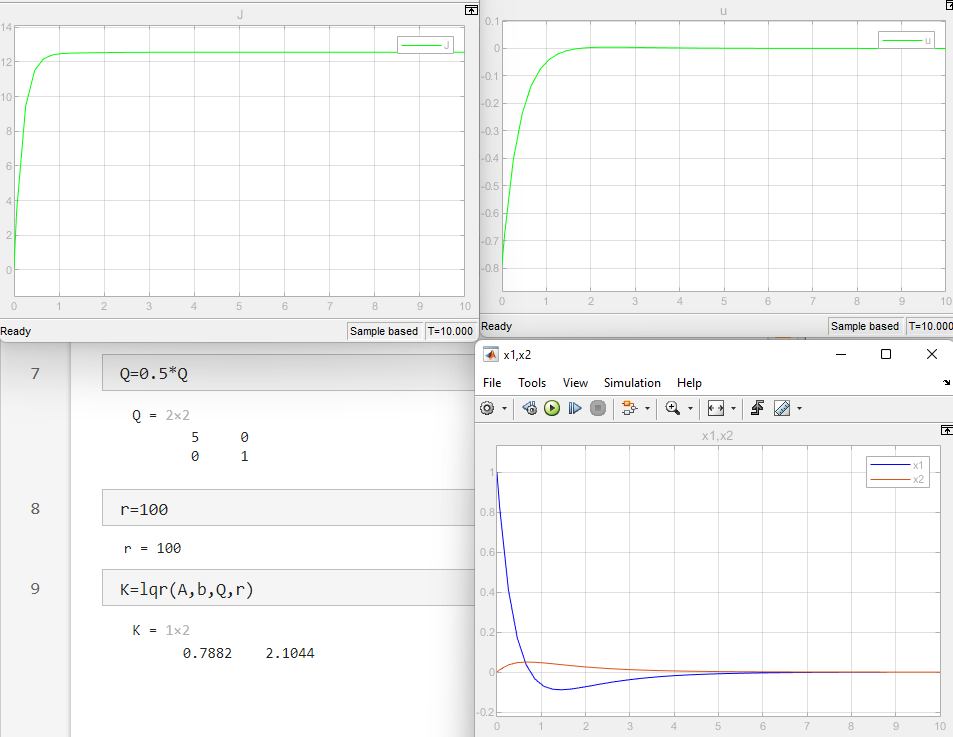
Сравнивая полученные данные с предыдущими, можно заметить, что время переходного процесса увеличилось, а также значение J также увеличилось до 1.4.

1. Проведем моделирование системы для 3 различных значений r и Q, причем r > 0, Q = kQ\*, где Q\* равна исходной матрице Q:









**Вывод:**

* С увеличением матрицы Q увеличивается устоявшийся критерий качества
* С увеличением коэффициента r уменьшается амплитуда задающего воздействия и увеличивается время достижения устоявшегося значения
* С увеличением коэффициента r увеличивается устоявшийся критерий качества
* С увеличением коэффициента r график состояний почти не изменяется
* С увеличением матрицы Q уменьшается амплитуда задающего воздействия, увеличивается модуль начального значения и уменьшается время достижения устоявшегося значения
* С увеличением матрицы Q график состояний почти не изменяется