

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**«ЛЭТИ» ИМ. В.И. УЛЬЯНОВА (ЛЕНИНА)**  
**Кафедра САУ**

**ОТЧЕТ**  
**по практической работе №3**  
**по дисциплине «Модельно-ориентированное проектирование**  
**систем управления»**  
**ТЕМА: Проектирование систем на основе заданного расположения**  
**полюсов**

Студент гр. 9492

\_\_\_\_\_

Викторов А.Д.

Преподаватель

\_\_\_\_\_

Игнатович Ю.В.

Санкт-Петербург  
2024

## Задание к практической работе

Ознакомьтесь с приведенными в лекции программами и примерами расчета. Ознакомьтесь с программами автоматизации расчетов желаемых полюсов и проектирования непрерывных и цифровых систем с модальным управлением. Методические примеры и программы находятся в архивном файле, прилагаемом к лекции. В качестве примера выполните расчеты с использованием программ автоматизации расчетов (см. папку PROGRAM\_AUTOMATIZ) для объекта управления, который описан в лекции. Сравните полученные вами данные с соответствующими данными, приведенными в лекции. Оформите краткий отчет и сделайте выводы. Используйте данные программы при выполнении лабораторной работы 2, а также в вашей дальнейшей работе.

### Ход работы

Воспользуемся программой автоматического расчёта желаемых корней непрерывных систем на основе метода стандартных полиномов.

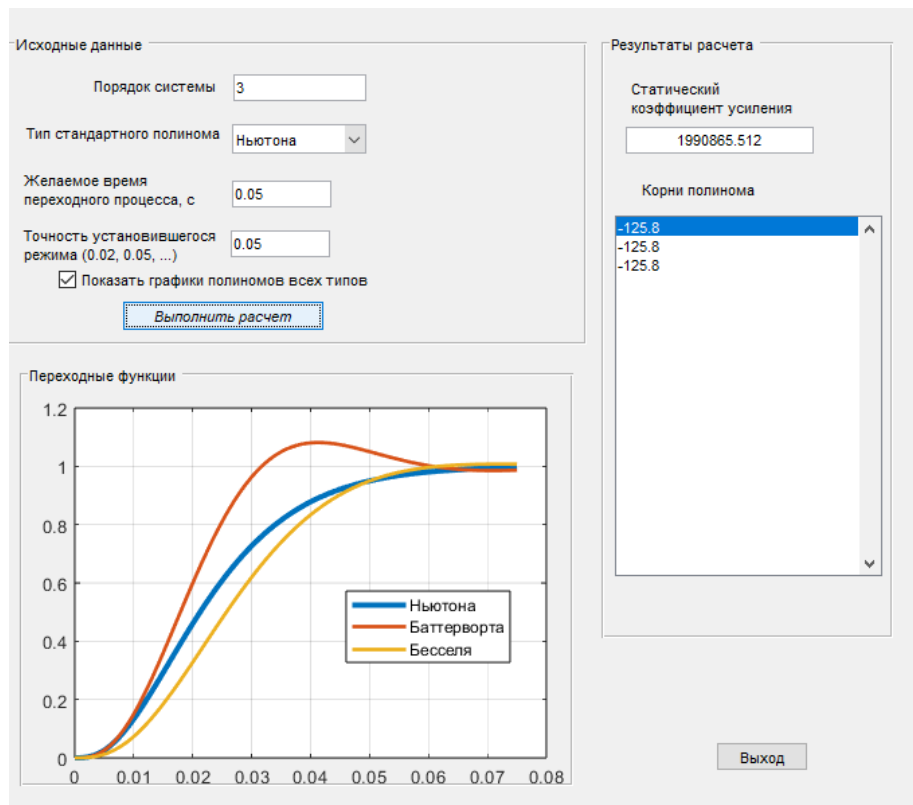


Figure 1 - Результаты работы программы metod\_std\_polynom

Для построения непрерывной модели воспользуемся программой расчёта модальных регуляторов. Для этого введём матрицы A B и C объекта управления из лекции 3, зададим время переходного процесса и запустим скрипт (Рисунок 2).

**Расчет модальных регуляторов для одномерных непрерывных и цифровых систем управления**

**Исходные данные непрерывной системы**

Порядок системы: 3      Количество выходов системы: 3

**Матрица A**

	1	2	3
1	-196.0784	-12.4777	0
2	118.0180	0	0
3	0	1	0

**Матрица B**

	1
1	178.2531
2	0
3	0

**Матрица C**

	1	2	3
1	1	0	0
2	0	1	0
3	0	0	1

**Параметры расчета**

Тип стандартного полинома: Ньютона

Желаемое время переходного процесса, с: 0.05

Точность установившегося режима, %: 5

**Непрерывная система**

Рассчитать коэф-ты непрерывного модального регулятора

Построить непрерывную систему с модальным регулятором

**Эквивалентная цифровая система**

Период дискретизации, с: 0

Рассчитать коэф-ты цифрового модального регулятора

Построить цифровую систему с модальным регулятором

**Результаты расчёта**

Нормирующий коэффициент системы: 94.636

Корни характеристического полинома замкнутой системы: -125.8, -125.8, -125.8

Коэффициенты модального регулятора: 1.0172, 2.1868, 94.636

Выход

Figure 2 - Программа расчёта модальных регуляторов

В результате была построена непрерывная модель (Рисунок 3). Её переходный процесс и вектор  $x(t)$  представлены на рисунках 4 и 5.

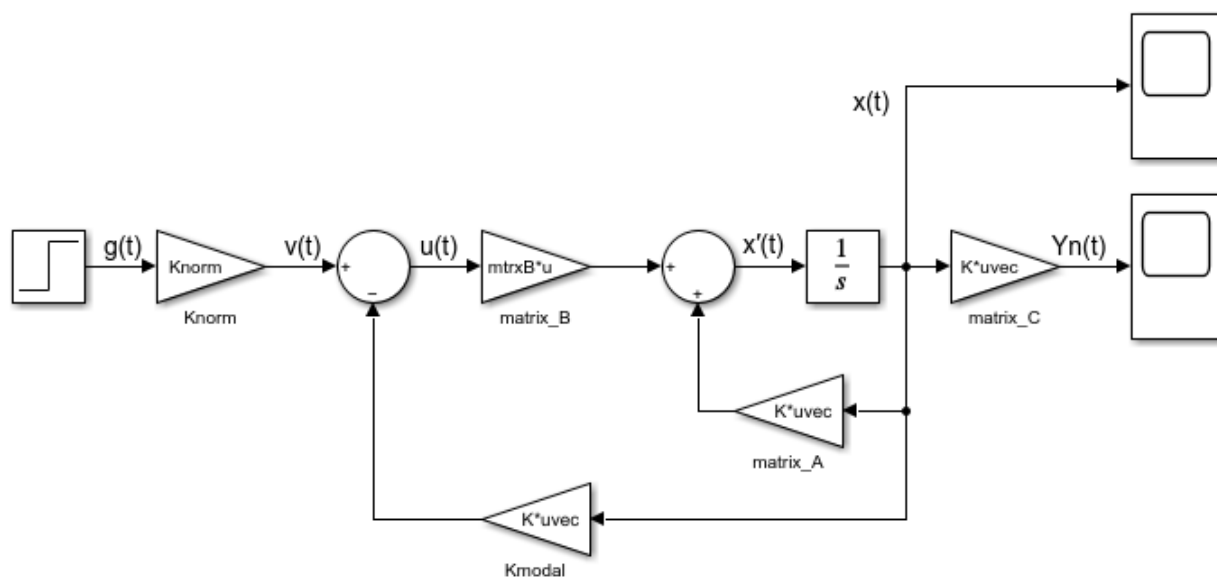


Figure 3 - Полученная непрерывная модель

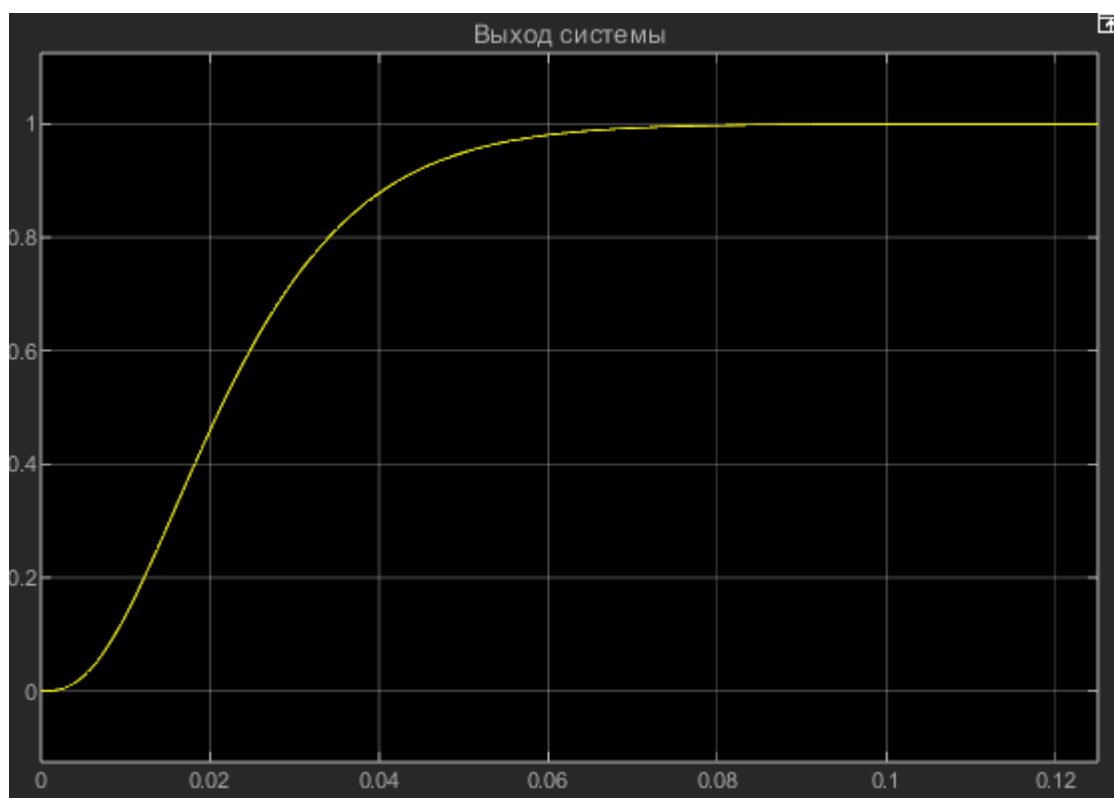


Figure 4 - Переходный процесс непрерывной модели

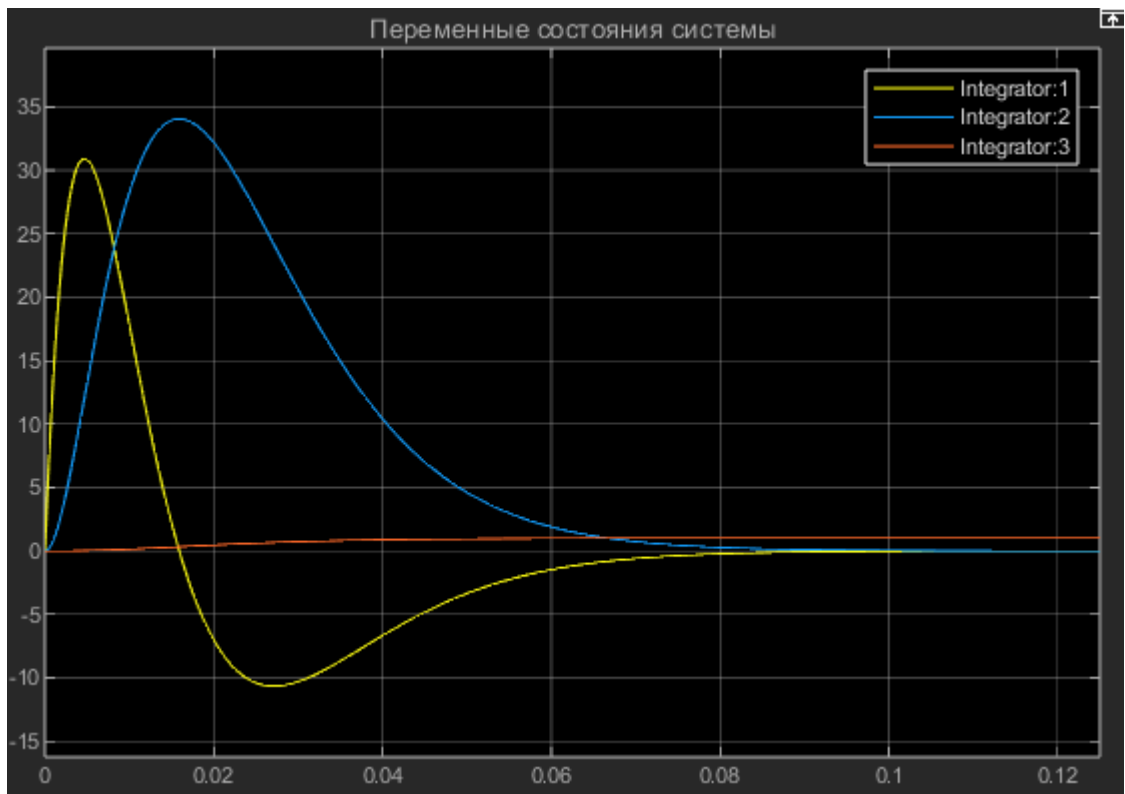


Figure 5 – Вектор  $x(t)$  непрерывной модели

Аналогично построим дискретную модель (Рисунок 6) с периодом дискретизации 0.0001с.

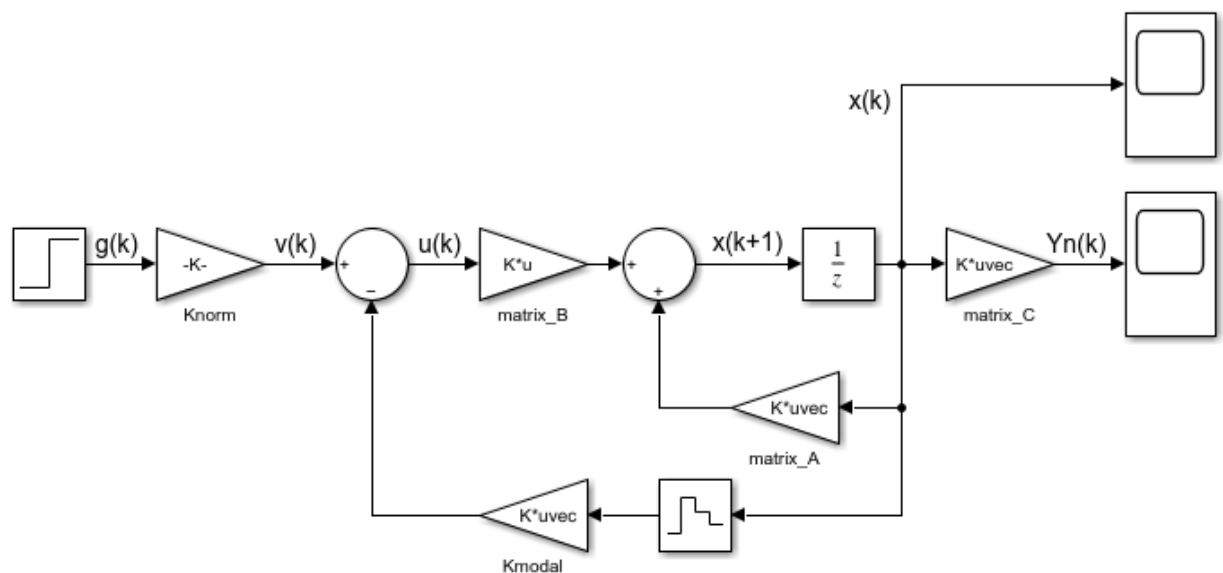


Figure 6 – Построенная дискретная модель

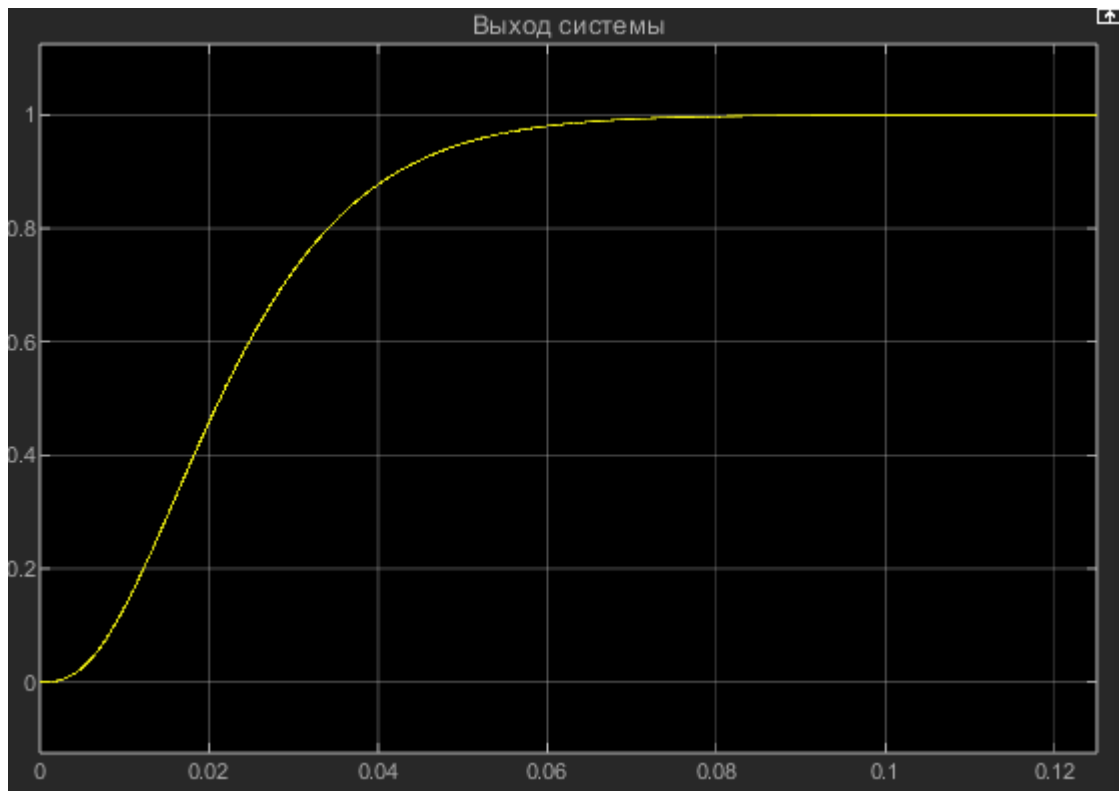


Figure 7 – Переходный процесс дискретной модели

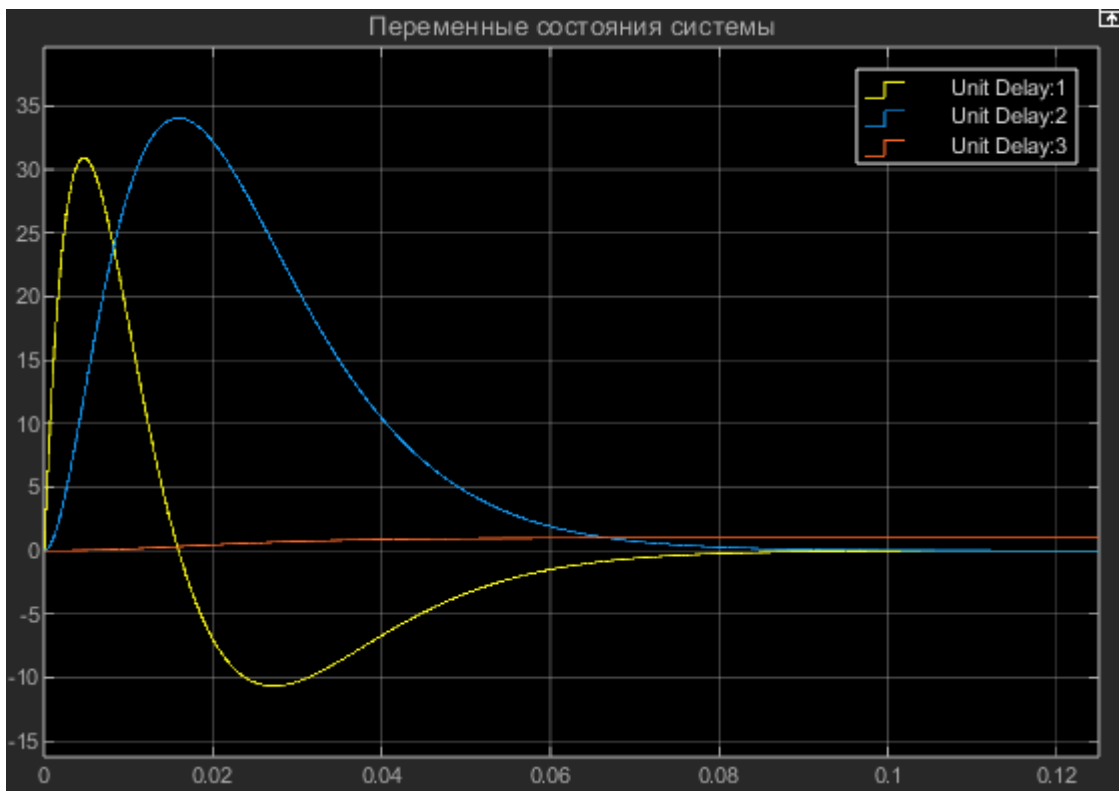


Figure 8 – Вектор  $x(t)$  дискретной модели

### **Вывод**

В ходе выполнения данной практической работы были освоены программы по расчету коэффициентов модальных регуляторов на основе стандартных полиномов. В автоматическом режиме были построены системы с модальным регулятором – непрерывная и дискретная. По сравнению с результатами, полученными по скорректированной системе из лекции, переходный процесс не имеет перерегулирования, и имеет в два раза меньшее (заданное) время регулирования.