Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«Уфимский государственный авиационный технический университет»

Общенаучный факультет

Кафедра ВВТиС

Отчет по лабораторной работе № 3

Решение задачи оптимального управления с приближенно известными исходными данными методами итеративной регуляризации

Выполнил:

студент гр. ПМИ-103М

Спеле В.В.

Проверил:

доцент кафедры ВВТиС

Лукащук С.Ю.

Уфа 2017

**Цель работы:** освоить метод итеративной регуляризации с правилом остановки итерационного процесса по невязке на примере задачи оптимального управления системы ОДУ первого порядка с приближенно известными исходными данными.

**Теория**

Рассмотрим функционал

и задачу

где решение задачи Коши для следующего дифференциального уравнения:

– выпуклое пространство,

– матрица ;

– матрица ;

- вектор.

Задача (1), (2) представляется в виде

где – линейный непрерывный оператор, – гильбертовы пространства.

В нашем случае

где*.*

Пусть вместо известны их приближённые значения и верны следующие соотношения:

Пусть

где – решение задачи Коши

Причём оператор является непрерывным.

Верно неравенство:

где ,

Тогда при :

Таким образом, получается задача

при

Верна следующая оценка:

где

Обобщённая невязка определяется следующим образом:

где

решение основной задачи итеративным методом на n-ной итерации.

Выбор номера остановки итерационного процесса происходит при выполнении условия

**Итерационный процесс.**

Вычисление итераций производится по формуле

где

Здесь решение сопряжённой задачи:

**Задача.**

где

Возмущения:

где параметры возмущения.

**Результаты:**

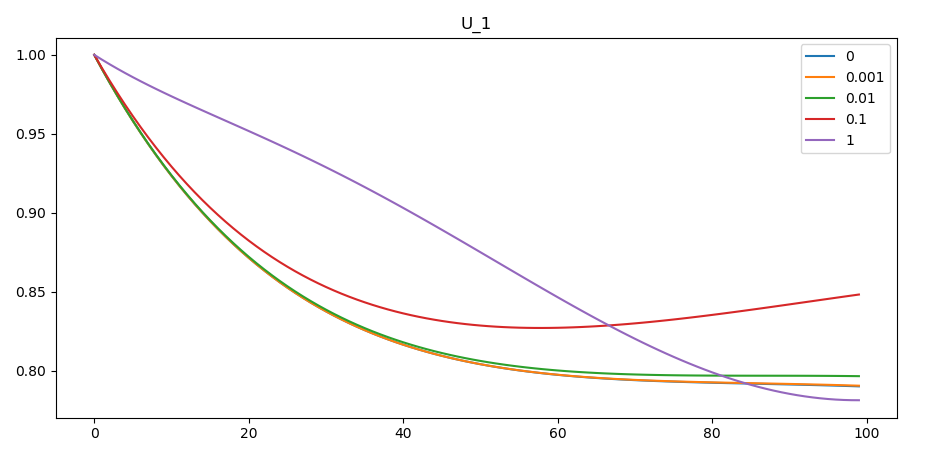


Рисунок 1. Значения первой компоненты управления от погрешности

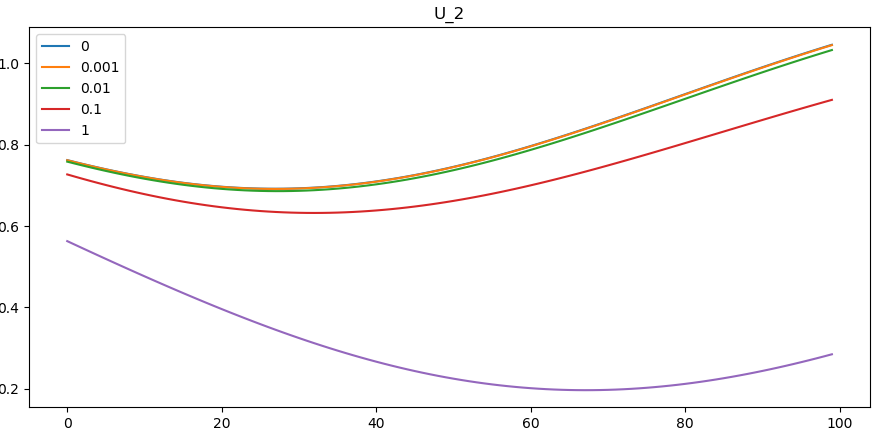


Рисунок 2. Значения второй компоненты управления от погрешности

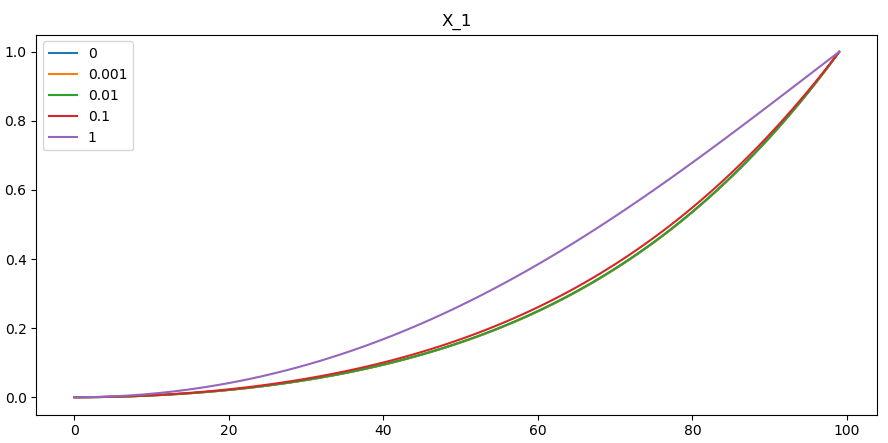


Рисунок 3. Значения второй компоненты координат от погрешности

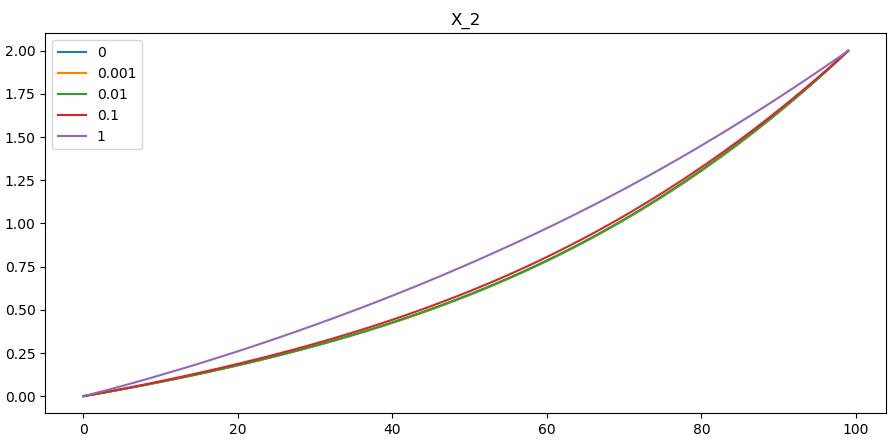


Рисунок 4. Значения второй компоненты координат от погрешности

Таблица 1 Значение координаты в конечных точках для различных возмущений

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| 0 | 1.00000527 | 2.000243 |
| 0.001 | 0.999965 | 1.999988 |
| 0.01 | 1.00000015 | 2 |
| 0.1 | 1.00000018 | 1.99999977 |
| 1 | 0.99999966 | 1.99999994 |

Таблица 2. Количество итераций в зависимости от погрешности

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 0 | 0.001 | 0.01 | 0.1 | 1 |
| Число итераций | 95 | 82 | 29 | 30 | 35 |

**Вывод**

В ходе выполнения данной лабораторной работы был освоен метод итеративной регуляризации с правилом остановки итерационного процесса по невязке на примере задачи оптимального управления системы ОДУ первого порядка с приближенно известными исходными данными.

Из результатов видно, что, не смотря на вносимые возмущения, выбор управления позволяет привести систему в желаемую точку независимо от значения погрешности. При этом результирующие траектория и управление тем сильнее отличаются, чем большее возмущение было внесено.ВСТАВИТЬ ПРО ИТЕРАЦИИИ