**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Санкт-Петербургский государственный**

**электротехнический университет**

**«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)**

**Кафедра МОЭВМ**

**ОТЧЕТ**

**О выполнении индивидуального домашнего задания №2**

**по дисциплине «Дифференциальные уравнения»**

**Вариант №11**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студент гр. 9383 |  | Ноздрин В.Я. |
| Преподаватель |  | Юдовин М.Э. |

Санкт-Петербург

2022

**Цель работы.**

Изучение устойчивости однородного линейного уравнения с периодическими коэффициентами при .

**Задание.**

Дано уравнение , , , p – параметр.

Сводим уравнение к системе двух уравнений первого порядка

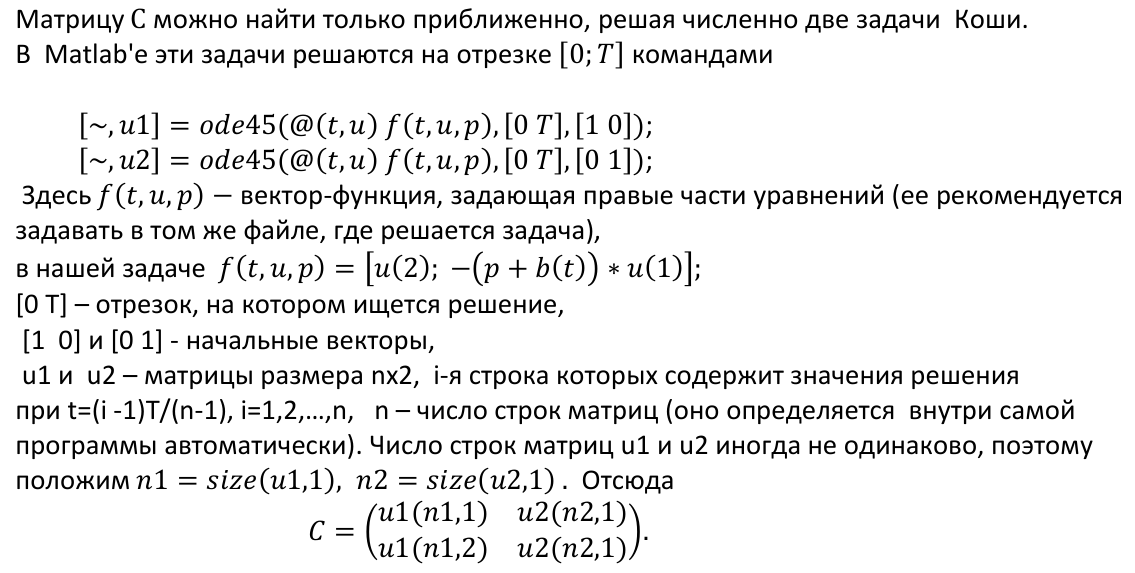
(1)

Дальнейшие рассуждения применимы к любой линейной периодической системе, а не только к системе вида (1).

**Вариант 11.**

**Порядок действий.**

1. Задаем массив значений параметра p. Например, p=0.1:0.05:5. Для каждого значения p проделаем следующий действия.
2. Вычисляем значение фундаментальной матрицы системы (1) при t=T с помощью любой программы численного решения задачи Коши.  
   Для этого решаем две задачи Коши с начальными векторами и на отрезке [0; T]. Пусть вектор-функции – решения этих задач. Они являются столбцами фундаментальной матрицы , удовлетворяющей условию . Основную матрицу С для получаем из формулы . Столбцы матрицы С это векторы .
3. Вычисляем собственные числа матрицы С и ее спектральный радиус, то есть .
4. Вывод об устойчивости или неустойчивости делается в зависимости от значения . Рекомендуется построить график этой зависимости, из которого с достаточной точностью можно определить точку , которая разделяет зоны устойчивости и неустойчивости, в которых и . Более точно вычисляется методом половинного деления.



**Выполнение работы.**

Сведем данное уравнение к системе

(2)

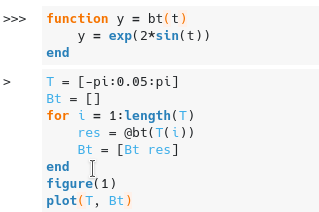


Рисунок 1 – задана функция b(t) и построен ее график на интервале [-,].

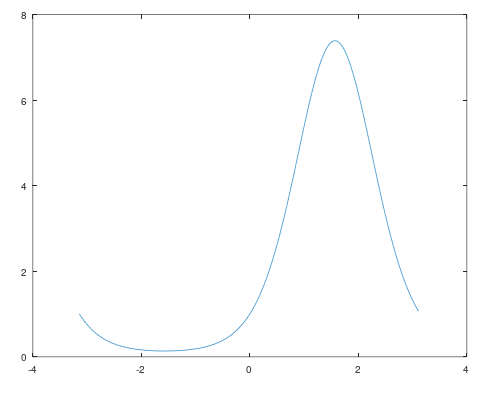


Рисунок 2 – График функции b(t).

Вычислим фундаментальную матрицу системы (2), составим матрицу и вычислим ее собственные числа и спектральный радиус. Спектральные для разных значений параметра радиусы сохраним в массив.

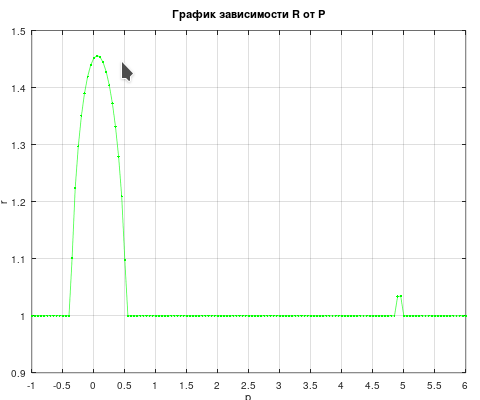


Рисунок 3 – График зависимости спектрального радиуса от параметра.

Далее определим точку с точностью 0.001

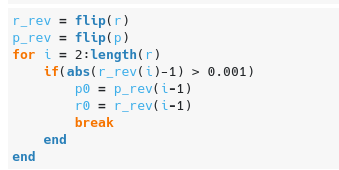


Рисунок 4 – программа, вычисляющая .

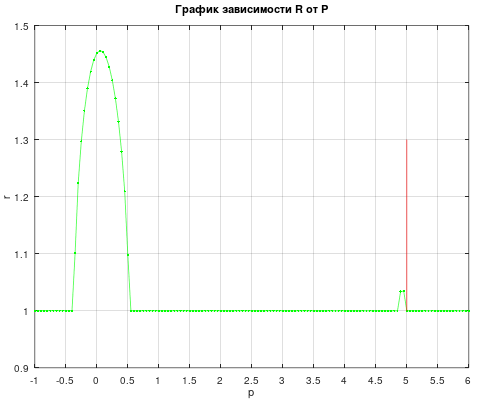


Рисунок 5 – график зависимости спектрального радиуса от параметра p.

Зона устойчивости – при p > 5

**Вывод.**

В ходе выполнения лабораторной работы была изучена устойчивость однородного линейного уравнения с периодическими коэффициентами. Также была найдена точка, разделяющая зоны устойчивости и неустойчивости.