Міністерство освіти і науки України

Національний університет «Львівська політехніка»

Інститут комп’ютерних наук та інформаційних технологій

Кафедра автоматизованих систем управління



**Звіт**

до лабораторної роботи №2

з дисципліни

*«Моделювання процесів і смарт-систем»*

на тему:

“**Моделювання динамічних систем.**”

Виконала: студентка групи ОІ-32

Кравець Анастасія

Прийняв: асистент кафедри АСУ

Мельник Р. В.

Львів – 2025

***Лабораторна робота №2***

***Варіант 11***

**Тема роботи:** Моделювання динамічних систем.

**Мета:** Оволодіння методами комп’ютерного моделювання динамічних систем, що описуються системами звичайних диференціальних рівнянь (ЗДР). Набути навички застосування чисельних методів Рунге-Кутта для розв’язування систем ЗДР.

**Хід виконання роботи**

**Завдання 1.** Моделювання екологічної системи.

1. змоделювати екосистему в якій територіальні ресурси розподілені між жертвами та хижаками за наступних вихідних даних

Коефіцієнти взаємодії між видами:

Вектор початкових умов:

– час початку спостереження за системою

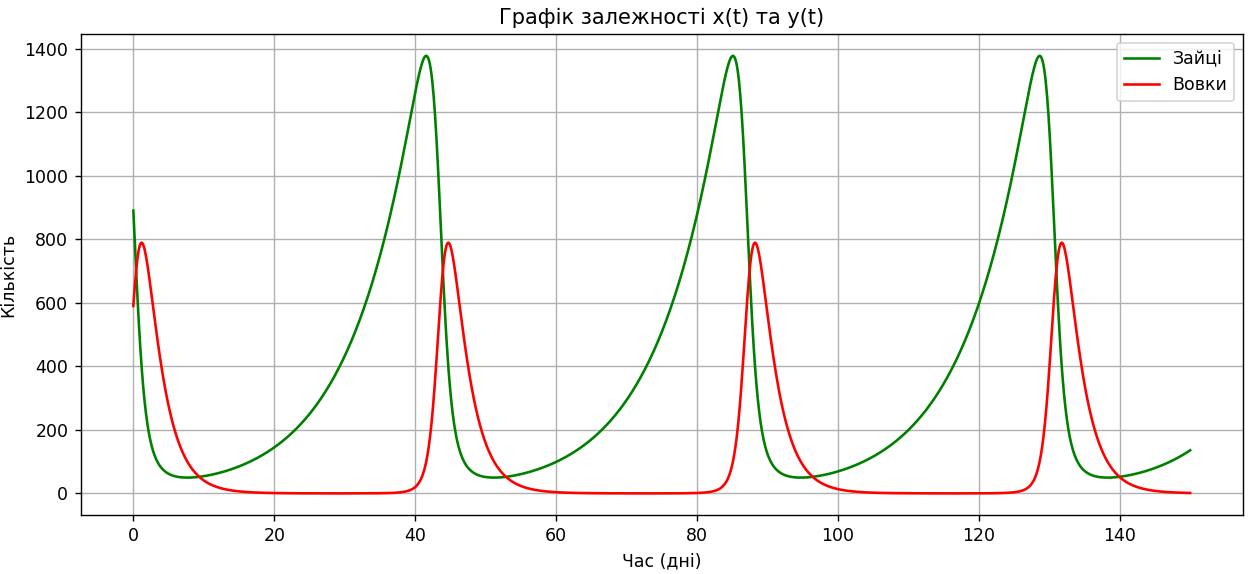
– крок інтегрування

– тривалість спостереження в днях

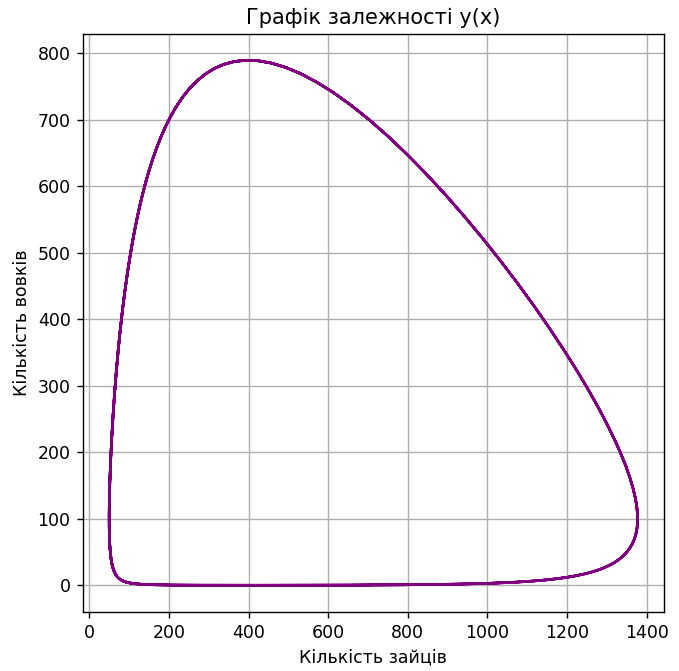
Отримаю таку систему рівнянь:

1. методом чисельного інтегрування Рунге-Кутта четвертого порядку розв’язати, отриману у попередньому пункті (а) систему рівнянь Лотки-Вольтери із вказаними початковими умовами та побудувати графіки залежностей x(t), y(t) і y(x). Для цього написати код відповідної комп’ютерної програми на мові програмування Python.

Для виконання даного завдання було створено програму на мові програмування Python. З кодом програми можна ознайомитися за наступним посиланням: <https://github.com/nastiakrv/MPSS/tree/main>



*Рис. 1. Графік залежності x(t) та y(t)*



*Рис. 2. Графік залежності y(x)*

**Завдання 2.** Моделювання процесу розповсюдження епідемії.

1. змоделювати процес розповсюдження епідемії за наступних вихідних даних

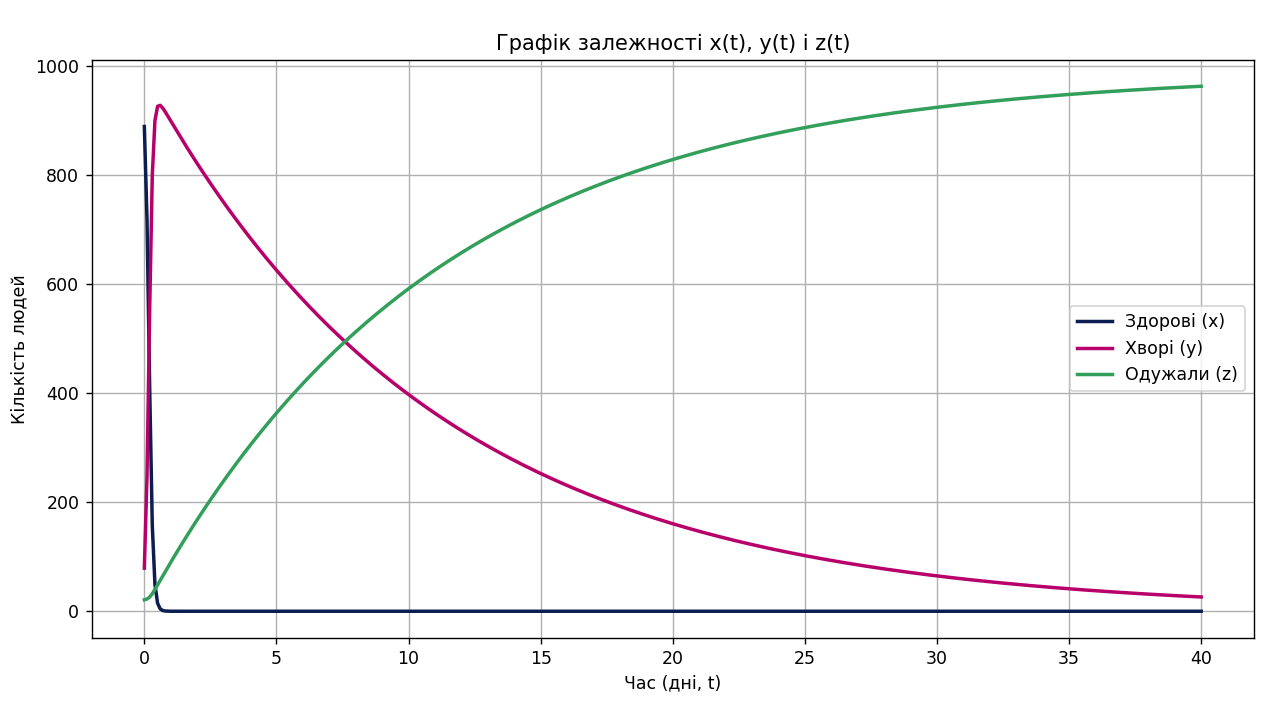
– кількість здорових людей

– кількість хворих

Отримаю таку систему рівнянь:

1. методом чисельного інтегрування Рунге-Кутта четвертого порядку розв’язати, отриману у попередньому пункті (а) систему рівнянь із вказаними початковими умовами та побудувати графіки залежностей x(t), y(t) і z(t). Для цього написати код відповідної комп’ютерної програми на мові програмування Python.

Для виконання даного завдання було створено програму на мові програмування Python. З кодом програми можна ознайомитися за наступним посиланням: <https://github.com/nastiakrv/MPSS/tree/main>



*Рис. 3. Графік залежностей x(t), y(t) і z(t)*

**Висновок:** у результаті виконання даної лабораторної роботи я не лише оволоділа методами комп’ютерного моделювання динамічних систем, що описуються системами звичайних диференціальних рівнянь (ЗДР), а й набула навичок застосування чисельних методів Рунге-Кутта для розв’язування систем ЗДР.