

ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ЧИСЕЛЬНОСТІ ПОПУЛЯЦІЙ

Степаненко Н., студент; Ніколенко В.В., ст. викладач

Вперше диференціальні рівняння для вивчення динаміки популяцій були застосовані В. Вольтерра для описання чисельності в системі «жертва-хижак». В такій моделі як правило хижак потребує декількох жертв для проходження життєвого циклу. Нами досліджена система «паразит-хазяїн», в якій комаха паразит повністю знищує хазяїна, що знаходиться в процесі розвитку.

Допускається, що більшість комах-паразитів дають по одному потомку на кожного хазяїна, що дає зручне співвідношення (1:1) між числом хазяїв, що використовуються паразитами в слідуючому поколінні.

Математична модель представляє собою систему нелінійних диференціальних рівнянь виду

$$\frac{dX}{dt} = (a_1 - b_1 Y) \cdot X$$

$$\frac{dY}{dt} = (-a_2 + b_2 X) \cdot Y$$

a_1, a_2, b_1, b_2 - коефіцієнти, що визначаються суттю задачі.

Така система аналогічна рівнянням Вольтера-Лоткі.

В роботі проводиться дослідження чисельності популяцій паразит і хазяїн в рамках уточнених рівнянь Вольтера-Лоткі з врахуванням саморегуляції популяції хазяїна. Відмічається нестійкість розв'язків в такій моделі при невеликих змінах початкових умов, що веде до коливань чисельності з зростаючою амплітудою і в кінці кінців до вимирання одного з видів.

Подальше уточнення моделей може бути досягнуто за рахунок врахування нових параметрів. Наприклад, використання того факту, що на ефективність пошуку хазяїв паразитами можуть здійснювати вплив комахи того ж виду.

Доречі, можливе врахування і інших факторів.