

Міжнародна студентська науково - технічна конференція  
"ПРИРОДНИЧІ ТА ГУМАНІТАРНІ НАУКИ. АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ"

УДК 573.6

Коваль А. – ст. гр. ММ-11

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя***ЗАСТОСУВАННЯ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ ДЛЯ  
ДОСЛІДЖЕННЯ БІОТЕХНІЧНОГО ПРОЦЕСУ**

Науковий керівник Панчук О. І.

Koval A.

*Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University***APPLICATION OF DIFFERENTIAL EQUATIONS FOR  
BIOTECHNICAL PROCESSES INVESTIGATION**

Ключові слова: моделювання на основі диференціальних рівнянь, біотехнічний процес.  
Key words: modeling on the basis of differential equations, biotechnical process.

Розглянемо задачу про окислення металевих конструкцій замкнених мікрокліматах яка є актуальною при моделюванні біологічних та біотехнічних процесів у штучному середовищі, зокрема, позаземному. Зведемо задачу до знаходження залежності площі  $S$ , яка має форму круга, біологічної тканини рослини від часу  $t$ . Знайшовши загальну площу рослинної тканини зможемо порахувати кількість кисню та вуглекислого газу що утворилися за певний період часу. Відомо, що швидкість зміни площі  $\frac{ds}{dt}$  в момент  $t$  пропорційна площі тканини, довжині її обводу та косинусу кута між падаючим на тканину сонячним променем і вертикаллю тканини.

$$\frac{ds}{dt} = k * S * S^{\frac{1}{2}} * \cos \varphi(t), \quad (1), \quad \text{де } \varphi(t) = at + b \geq 0, \quad a, b - \text{const}, \quad \varphi < \pi, \quad k -$$

коефіцієнт пропорційності. Розв'язуючи рівняння (1), ми отримаємо таку залежність

$$S(t) = \left( c + \frac{k}{2a} \sin(at + b) \right)^{-2} \quad (2)$$

$c$  – довільна стала. Обчислимо невластний інтеграл

$$I(a) = \int_0^{\infty} e^{-x^2 - 2ax} dx, \quad (3)$$

залежний від параметра  $a$ . Знайдемо похідну:

$$\frac{dI}{da} = -2x \int_0^{\infty} e^{-x^2 - 2ax} dx = \int_0^{\infty} e^{-x^2 - 2ax} d(-x^2 - 2ax) + 2aI(a) = 2aI(a) - 1$$

Отримали диференціальне рівняння:

$$\frac{dI}{da} = 2aI(a) - 1, \quad (4) \quad \text{При цьому відомо } I(0) = \int_0^{\infty} e^{-x^2} dx = \frac{\sqrt{\pi}}{2}, \quad (5)$$

Розв'язуючи задачу Коші (4), (5), отримаємо

$$I(a) = e^{a^2} \left( I(0) - \int_0^a e^{-t^2} dt \right) = e^{a^2} \frac{\sqrt{\pi}}{2} - \int_0^a e^{a^2 - t^2} dt$$