

УДК 517.926

## ЗАСТОСУВАННЯ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНИХ РІВНЯНЬ ПЕРШОГО ПОРЯДКУ В МЕДИЦИНІ

**Михайло Трубка**

*Національний авіаційний університет, Київ*

*Науковий керівник – Наталя Бабкова, ст. викладач*

Ключові слова: диференціальні рівняння, лікарська речовина, залежність від часу, медичні моделі, облік дози ліків.

Теорія диференціальних рівнянь є однією із найбільших розділів сучасної математики. Вона має безліч зв'язків із різними науками. Величезне застосування теорія диференціальних рівнянь знайшла у медицині.

Диференціальні рівняння використовувалися:

- при створенні апарату "штучна нирка", оскільки процес гемодіалізу (тобто очищення крові за допомогою штучної нирки) описується системою диференціальних рівнянь, а так само в медичних додатках диференціальні рівняння використовуються,
- для визначення швидкості кровотоку, швидкості руху клапанів та стінок серця, визначення в'язкості крові та інших параметрів гемодинаміки.
- для опису медико-біологічних додатків ультразвуку: ехоенцефалограма, УЗД, ультразвукова фізіотерапія, ультразвукова локація та кардіографія.
- для опису процесів фізіологічної акустики, яка вивчає пристрій та роботу звуко сприймаючих та звуковідтворюючих органів людини та тварин.
- визначення функції змін, чисельності популяції мікроорганізмів залежно від часу і т.д.

Метою роботи є: розкрити основні засади застосування диференціальних рівнянь у медицині. За допомогою диференціальних рівнянь на прикладах розглянути медичні моделі

Розглянемо розчинення лікарських форм речовини (таблеток). А саме, швидкість розчинення лікарських форм речовини із таблеток пропорційна кількості лікарських форм речовини у таблетці. Встановлена залежність зміни кількості лікарських форм речовини в таблетці з часом. Тоді  $dm/dt = -km$ , де  $m$  кількість речовини в таблетці, яка залишилася для розчинення,  $t$ -час, а  $k$ -постійна швидкість розчинення. Мінус у рівнянні означає, що кількість лікарських форм речовини з часом зменшується.

В якості другого прикладу розглянемо розмноження бактерій з часом. Швидкість розмноження деяких бактерій пропорційна кількості бактерій на даний момент. Щоб встановити залежність зміни кількості бактерій від часу, потрібно розв'язати рівняння  $dx/dt = kx$ , де  $x$ - кількість бактерій, що є в даний момент  $k$  - коефіцієнт пропорційності.

### **Висновок**

В даній роботі за допомогою диференціальних рівнянь на прикладах розглянуті медичної моделі. Показано, що усі медичні відкриття мають спиратися на чисельні співвідношення, наприклад, облік дози та періодичності прийому ліків, чисельний облік супутніх факторів, таких як вік, фізичні параметри тіла, імунітет та ін.

### **Список використаних джерел:**

1. Марценюк В.П., Сверстюк А.С. Дослідження стійкості математичної моделі кіберфізичної біосенсорної системи клініко-лабораторної діагностики. Матеріали конференції «Перспективи розвитку медичної та фізичної реабілітації» 17-18 вересня 2020 р.: Тернопіль, 2020. – С. 79.
2. Марценюк В.П., Сверстюк А.С. Математичні моделі та методи компартментного моделювання кіберфізичних систем медико-біологічних процесів. Наукова монографія– Львів: Видавництво «Магнолія - 2006», 2020. – 400 с
3. Suvakanta, D. Kinetic modeling on drug release from controlled drug delivery systems [Text] / D. Suvakanta, N. M. Padala, N. Lilakanta, C. Prasanta // Acta Poloniae Pharmaceutica and Drug Research. – 2010. – V. 67, № 3. – P. 217–223.