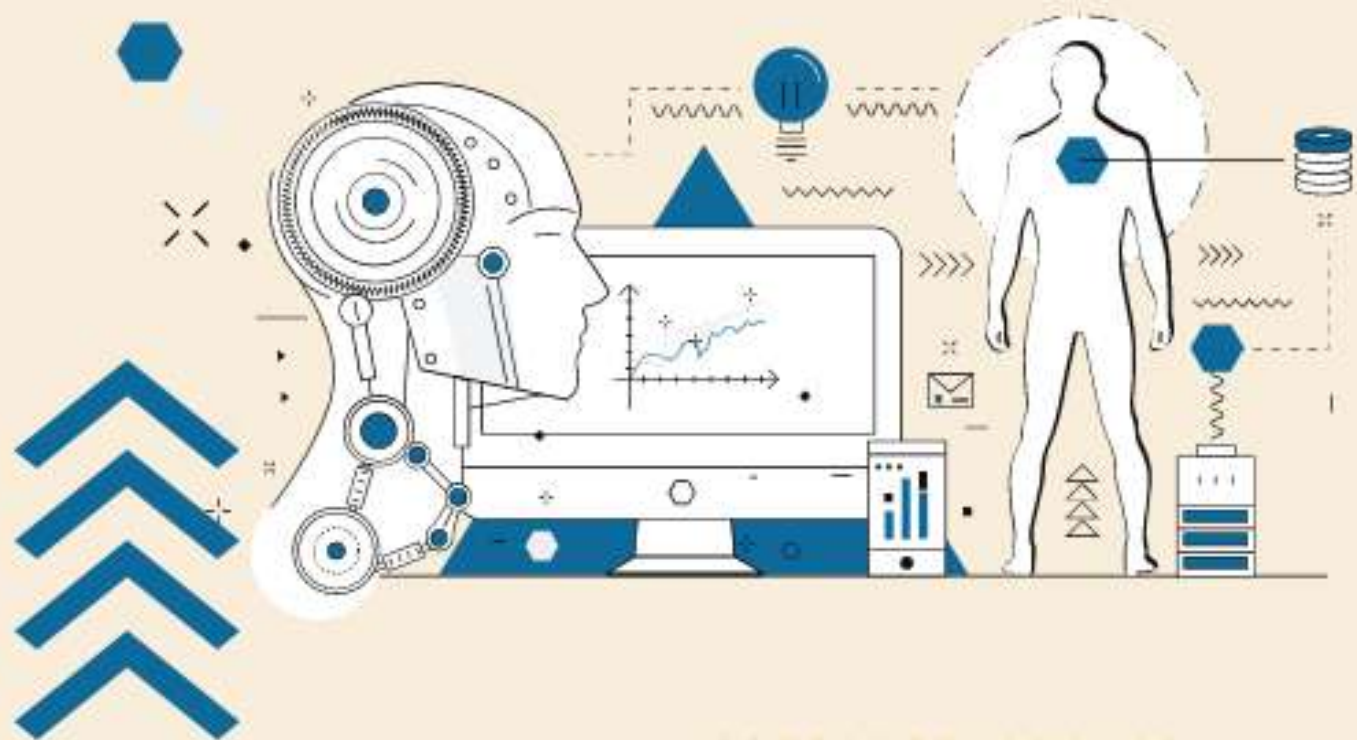


РОЗВИТОК ПРИРОДНИЧИХ НАУК ЯК ОСНОВА НОВІТНІХ ДОСЯГНЕНЬ У МЕДИЦИНІ

DEVELOPMENT OF NATURAL SCIENCES AS A BASIS OF NEW ACHIEVEMENTS IN MEDICINE



Чернівці
19.06.24

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
БУКОВИНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МАТЕРІАЛИ

IV науково-практичної інтернет-конференції



РОЗВИТОК ПРИРОДНИЧИХ НАУК ЯК ОСНОВА НОВІТНІХ ДОСЯГНЕНЬ У МЕДИЦИНІ

*м. Чернівці
19 червня 2024 року*

MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
MINISTRY OF HEALTH OF UKRAINE
BUKOVINIAN STATE MEDICAL UNIVERSITY

CONFERENCE PROCEEDINGS

IV Scientific and Practical Internet Conference



DEVELOPMENT OF NATURAL SCIENCES AS A BASIS OF NEW ACHIEVEMENTS IN MEDICINE

Chernivtsi, Ukraine
June 19, 2024

УДК 5-027.1:61(063)

Р 64

Медицина є прикладом інтеграції багатьох наук. Наукові дослідження у сучасній медицині на основі досягнень фізики, хімії, біології, інформатики та інших наук відкривають нові можливості для вивчення процесів, які відбуваються в живих організмах, та вимагають якісних змін у підготовці медиків. Науково-практична інтернет-конференція **«Розвиток природничих наук як основа новітніх досягнень у медицині»** покликана змінювати свідомість людей, характер їхньої діяльності та стимулювати зміни у підготовці медичних кадрів. Вміле застосування сучасних природничо-наукових досягнень є запорукою подальшого розвитку медицини як галузі знань.

Конференція присвячена висвітленню нових теоретичних і прикладних результатів у галузі природничих наук та інформаційних технологій, що є важливими для розвитку медицини та стимулювання взаємодії між науковцями природничих та медичних наук.

Голова програмного комітету

Ігор ГЕРУШ ректор Буковинського державного медичного університету, професор

Заступник голови програмного комітету

Володимир ФЕДІВ завідувач кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету, професор, д.фіз.-мат.н

Програмний комітет

Марія ІВАНЧУК доцент закладу вищої освіти кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету, к.фіз.мат.н., доцент,

Віктор КУЛЬЧИНСЬКИЙ доцент закладу вищої освіти кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету, к.фіз.-мат.н.

Олена ОЛАР доцент закладу вищої освіти кафедри біологічної фізики та медичної інформатики Буковинського державного медичного університету, к.фіз.мат.н., доцент

Розвиток природничих наук як основа новітніх досягнень у медицині: матеріали IV науково-практичної інтернет-конференції, м. Чернівці, 19 червня 2024 р. / за ред. В. І. Федіва – Чернівці: БДМУ, 2024. – 311 с.

У збірнику подані матеріали науково-практичної інтернет-конференції «Розвиток природничих наук як основа новітніх досягнень у медицині». У статтях та тезах представлені результати теоретичних і експериментальних досліджень.

Матеріали подаються в авторській редакції. Відповідальність за достовірність інформації, правильність фактів, цитат та посилань несуть автори.

Для наукових та науково-педагогічних співробітників, викладачів закладів вищої освіти, аспірантів та студентів.

Рекомендовано до друку Вченою Радою Буковинського державного медичного університету (Протокол №15 від 25.06.2024 р.)

Комп'ютерна верстка Марія ІВАНЧУК

ISBN 978 617 5190 92-0



СЕКЦІЯ 2. ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА І СТАТИСТИКА У МЕДИЦИНІ

ДИФЕРЕНЦІАЛЬНІ РІВНЯННЯ: КЛЮЧОВИЙ ІНСТРУМЕНТ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ У ФАРМАЦЕВТИЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

Андрійчук М.Д..

Національний медичний університет ім. О.О. Богомольця, м. Київ.

amarid1957@gmail.com

Диференціальні рівняння – рівняння, що встановлюють залежність між незалежними змінними, невідомими функціями та їхніми похідними [1]. Диференціальні рівняння ефективно використовуються для моделювання динамічних систем. Розглянемо застосування диференціальних рівнянь у фармацевтичних дослідженнях, зокрема у фармакокінетиці та фармакодинаміці.

Фармакокінетика вивчає абсорбцію, розподіл, метаболізм та екскрецію лікарських засобів в організмі. Для виведення лікувального препарату з організму людини можна застосувати математичну модель: $m'(t) = -kt$ [1], де: $m(t)$ – маса лікувального препарату в момент часу t ; k - коефіцієнт виведення препарату.

Ферментативна кінетика вивчає швидкість біохімічних реакцій, каталізованих ферментами. Одна з найвідоміших моделей - модель Міхаеліса-Ментен.

$$V_0 = \frac{V_{\max} \cdot S}{K_m + S} \quad [2],$$

де: $V_{\max}$ – максимальна швидкість реакції, яка спостерігається тоді, коли фермент повністю насичений субстратом, K_m – константа Міхаеліса – концентрація субстрату, при якій швидкість дорівнює половині максимальної.

Фармакодинаміка. Моделювання динаміки популяцій використовує диференціальні рівняння для опису зростання та взаємодії популяцій в екосистемах. Основні моделі включають: модель Мальтуса; логістична модель; моделі Лотки-Вольтерри. Такі математичні моделі, описують динаміку взаємодії між хижаками та жертвами або міжконкурентними видами в екосистемах.

У більшості випадків аналітичний розв'язок диференціальних рівнянь у фармацевтичних дослідженнях є складним. Потужним інструментом, що забезпечує ефективне розв'язання диференціальних рівнянь та аналіз отриманих результатів є Mathcad. В системі Mathcad для розв'язання диференціальних рівнянь, використовують метод Ейлера, Рунге-Кутта та ін. Розглянемо приклад реалізації математичної моделі та графічної візуалізації в Mathcad 15.

Розглянемо модель розмноження мікроорганізмів, які продукують отруту, що негативно впливає на їх виживання.

Складемо систему диференціальних рівнянь відповідно до умов задачі:

$$\begin{aligned}\frac{dN}{dt} &= kN - k_1NZ \\ \frac{dZ}{dt} &= k_2N\end{aligned}\quad [3]$$

де: $\frac{dN}{dt}$ - швидкість зміни чисельності мікроорганізмів; $\frac{dZ}{dt}$ - швидкість зміни кількості отрути.

Приклад реалізації задачі в Mathcad15 за допомогою роботи вбудованої функції *rkfixed*, (метод Рунге-Кутта з фіксованим кроком), наведено на рис 1.

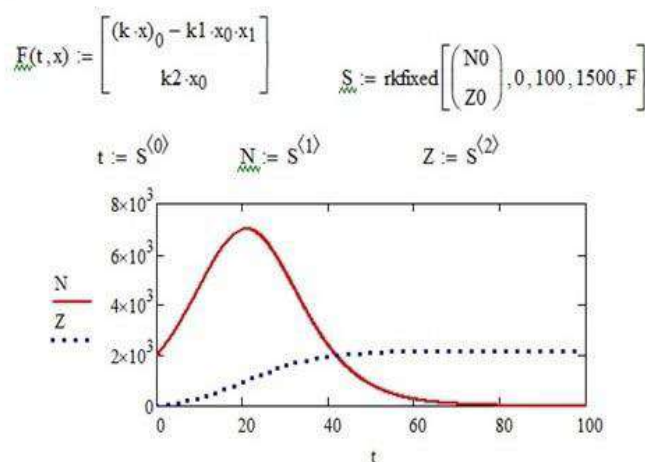


Рис. 1. Визначення зміни чисельності мікроорганізмів у часі(t) та графічна візуалізація задачі.

Аналіз графічного результату показує, що кількість мікроорганізмів спочатку зростає у часі й в певний момент досягає свого максимального значення. Після чого зростання мікроорганізмів закінчується через негативний вплив накопиченої отрути.

Таким чином, диференціальні рівняння відіграють ключову роль у сучасній фармації, забезпечуючи математичний апарат для розробки та оптимізації лікарських засобів.



Список використаних джерел

1. Самойленко, А. М., Парасюк І. О. Диференціальних рівнянь теорія (ДРТ). Енциклопедія Сучасної України (2007) ISBN 966-02-2074-X
2. Чалий, О.В., Стучинська, Н.В, Меленєвська, А.В. Вища математика: Навч.посібник для студ. мед. та фарм. навч. закладів. – К.: Техніка, 2001. – 204 с.
3. Андрійчук, М. Д. Використання Mathcad для ефективного управління ресурсами на фармацевтичному виробництві. Інформатика, управління та штучний інтелект, Харків –Краматорськ–Тернопіль, 2024 Тези одинадцятої міжнародної науково-технічної конференції.
4. Сверчевська, І. А. (2021). Розвиток інтелектуальних умінь студентів при вивченні вищої математики. Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо- математичного циклу «ІТМ*плюс – 2021», (сс. 107-108). Суми.

ПРО- ТА АНТИОКСИДАНТНІ СИСТЕМИ ЕРИТРОЦИТІВ В УМОВАХ ВІБРАЦІЙНОГО ВПЛИВУ

Доценко О.І.

Донецький національний університет імені Василя Стуса, м.Вінниця

o.dotsenko@donnu.edu.ua

В умовах кровотоку еритроцити знаходяться під постійним впливом зовнішніх сил, і навіть за фізіологічних величин напруги зсуву, що виникають у кровоносних судинах при русі крові, має місце деформаційний стрес. Ці клітини виявляють властивості «сенсора» механічної напруги, гіпоксії та «регулятора» тону судин і, у зв'язку з цим, мають добре налагоджені сигнальні механізми, за участю яких формується відповідь на стресовий фактор. Вібрація є чинником, який залежно від частоти і амплітуди впливу, поєднує механічний вплив з окисним станом або гіпоксією. Вібрація може сприйматися безпосередньо механорецепторами мембрани еритроцитів, оскільки струшування створює потоки рідини навколо поверхні клітини. Також мішенню впливу вібрації є нанобульбашки розчиненого повітря, які утримуються на поверхні еритроцитів за рахунок кулонівських взаємодій та здатні до коагуляції і збільшення розмірів за дії вібрації. Струшування розчинів приводить до схлопування бульбашок, виділення енергії та утворення активних форм кисню. Наслідком цього є розвиток окисного стресу. Як показано нами раніше, вібрація за певної частоти, амплітуди та тривалості приводить до зниження вмісту розчинених O_2 і CO_2 шляхом дегазації, створюючи стан гіпоксії та змінюючи внутрішньоклітинну рН.