

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ БІОМЕДИЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Чуб Г.Є.

*Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Київ**Науковий керівник – Чуб Л.О., старший викладач*

Ключові слова: медицина, моделювання, розповсюдження епідемії

Моделювання в медицині є цінним інструментом планування та оцінки втручань, особливо коли клінічне випробування є етично або логістично неможливим. Розробка таких математичних моделей, що використовуються для моделювання медичних результатів, стає все більшим напрямком у медицині. Методи моделювання використовуються для планування медичної служби, оцінки ефективності та результатів, нагляду за інфекційними захворюваннями, прогнозування результатів медичної допомоги та інших застосувань у охороні здоров'я. Розглянемо модель розповсюдження епідемії. Процес розповсюдження інфекційної хвороби в популяції описується математичною моделлю (модель Кермака - Маккендріка) [1]

$$\frac{dS}{dt} = -\beta SI, \quad \frac{dI}{dt} = \beta SI - \gamma I, \quad \frac{dR}{dt} = \gamma I, \quad \text{де } \beta, \gamma - \text{ додатні параметри;}$$

$\frac{1}{\gamma}$ - середній час хвороби; $S(t)$ – здорові особи, які можуть бути інфіковані; $I(t)$ – особи, які переносять інфекцію; $R(t)$ – особи, які перехворіли та набули імунітет.

Спалах епідемії відбувається лише тоді, коли основне репродуктивне число $R_0 > 1$. Інакше інфекція не перетворюється в епідемію і швидко зникає ($R_0 = 0$). Якщо $R_0 > 1$, то розмір популяції вразливих, які не були заражені під час епідемії знаходять з рівняння $z = e^{-R_0(1-z)}$. Так, за допомогою даної моделі, маючи відому оцінку основного репродуктивного числа не потрібно при вакцинації популяції робити щеплення всім індивідуумам, щоб уникнути можливої епідемії. Необхідно привити імунітет такій частині p популяції, щоб

$$R_0 < 1, \text{ тобто } p > 1 - \frac{1}{R_0}.$$

Список використаних джерел:

1. Введение в математическое моделирование: учеб. Пособие для вузов/ [В.Н.Ашихмин, М.Г. Бояршинов, М.Б. Гитман и др.]; под ред. П.В. Трусова – М.: Интермет инжиниринг. 2000. – 336с.