

## Розроблення моделі прогнозування епідемічних захворювань

Л.Г. Загоровська

Національний університет харчових технологій

Л.В. Скримська

E-Consulting

Зазвичай підвищення рівня захворювань та поширення їх розвитку носить сезонний характер, тому такий інструмент як прогнозування, заснований на аналізі та оцінці стану хвороб і перспектив їх розвитку, являється дуже важливим механізмом підготовки засобів ефективного лікування та проведення профілактичних заходів. При цьому досить важливо безпомилково та ефективно використовувати прогнозні моделі, що дозволять передбачити появу епідемічних захворювань на ранніх стадіях, що забезпечить хворим більше шансів вилікуватися [1].

Проведено аналіз ретроспективних даних, отриманих в інформаційно-аналітичному відділі Городищенського районного територіального медичного об'єднання, що відображають рівень захворюваності інфекційними хворобами серед населення районного центру. Оскільки дані, представлені у хронологічному порядку, несуть у собі динамічну інформацію, то саме тому для аналізу обрано часовий ряд [2]. З метою виділення тренду з часового ряду використано метод медіанного згладжування, результати подано на графіку (рис.1).

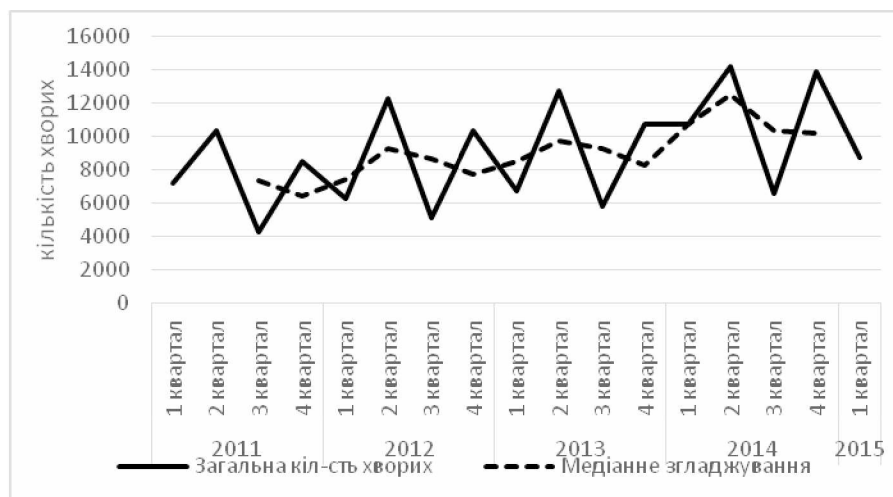


Рис.1. Часовий ряд з виділеним трендом

За результатами аналізу отриманих даних встановлено, що:

- в часовому ряді існує тренд, представлений лінійною функцією;
- спостерігається певна закономірність відхилень значень часового ряду від тренду, що вказує на їх сезонний характер;
- стабільність відхилень у певні періоди часу підтверджується наявністю адитивних компонент.

Отже, модель часового ряду матиме вигляд(1).

$$Y_t = Tr_t + S_t + E_t \quad (1)$$

де  $Y_t$  - елемент часового ряду;

$Tr_t$  - значення тренду;

$S_t$  - сезонна компонента;

$E_t$  - помилка прогнозу.

Для розрахунку елементів моделі використано наступний алгоритм:

- Розрахунок значень сезонних компонентів.
- Десезоналізація даних.
- Обґрунтування вигляду і розрахунок параметрів аналітичної функції.
- Розрахунок тренда на основі отриманої аналітичної функції.
- Розрахунок помилок.
- Встановлення адекватності моделі.

Проведений аналіз дозволяє зробити припущення про продовження тенденції розвитку об'єкта в минулому на його майбутнє (за межі часового ряду), тому для прогнозування використовуємо метод екстраполяції тренду.

Для опису залежностей в розвитку епідемій застосовуємо лінійну функцію регресії та має вигляд (2).

$$Tr_t = a + bt \quad (2)$$

де  $a$  – характеризує точку перетину з віссю ординат;  $b$  – нахил лінії тренду;  $t$  – номер періоду.

Для визначення параметрів трендових рівнянь використаємо метод найменших квадратів.

Розрахунок значення помилки  $E_t$  представлений формулою (3).

$$E_t = Y_t - (Tr_t + S_t) \quad (3)$$

Розрахунок прогнозу епідемічних захворювань серед населення району представлений формулою (4).

$$Pr = Tr_t + S_t = a + bt + S_t \quad (4)$$

Експериментально доведено, що похибки моделі тренду незначні і складають близько 3%, а тому можна зробити висновок про адекватність даної моделі, що дозволить в результаті отримати надійні та порівняно точні прогнозні показники.

### Література

1. Пшеничний О. Ю. Аналіз методів дослідження статистичних процесів та можливості їх застосування до прогнозування розвитку епідемій / Науковий вісник Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича. Серія: Комп'ютерні системи та компоненти. – Том1, випуск1. – Чернівці: ЧНУ, 2010. – 104 с.

2. Статистичний та інтелектуальний аналіз даних у медико-гуманітарних дослідженнях (SIAD-2014): Матеріали V Всеукраїнської науково-практичної INTERNET-конференції (10-23 березня 2014 р.) / ДЗ «Луганський державний медичний університет». – Луганськ: ЛДМУ, 2014.