

## ПРАКТИЧНА РОБОТА № 2

**Тема: Перевірка закону розподілу ймовірностей випадкової величини критерієм Пірсона**

**Мета:** Побудувати гістограму розподілу ймовірностей значень величини  $X$ . Визначити математичне сподівання випадкової величини і середнє квадратичне відхилення випадкової величини від її математичного сподівання. Перевірити закон розподілу ймовірностей випадкової величини критерієм Пірсона. Дані експерименту, які є значеннями випадкової величини, розташовані у векторі  $X$ , номери елементів якого  $i = 1 \dots 50$ .

### Стислі теоретичні відомості

Для перевірки закону розподілу ймовірності випадкової величини виконуються такі дії:

- будується гістограма розподілу ймовірності випадкової величини і визначаються частоти влучення випадкової величини у  $i$ -й інтервал

$$p_i^* = \frac{n_i}{N};$$

- визначаємо математичне сподівання та дисперсію випадкової величини

$$M(X) = \sum_{i=1}^K p_i^* x_i$$

$$D(X) = \sum_{i=1}^K p_i^* (x_i - M(X))^2$$

- по вигляду гістограми визначаємо закон розподілу ймовірності випадкової величини

$$P(x_i < X < x_i + \Delta x) = \int_{x_i}^{x_i + \Delta x} f(x)^* dx = F(x_i + \Delta x) - F(x_i);$$

- знаходимо значення ймовірності влучення випадкової величини у  $i$ -й інтервал, де  $F(x_i)$  – функція розподілу ймовірності випадкової величини у точці  $X_i$  (тобто – ймовірність влучення випадкової величини в інтервал від 0 до  $x_i$ );

- знаходимо величину критерію Пірсона:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^K \frac{N}{p_i} * \left( \frac{n_i}{N} - p_i \right)^2.$$

Ця величина підпорядковується закону розподілу Пірсона з ступенями вільності, де  $k$  – число інтервалів (які заповнені більш ніж на 5%),  $r$  – число наступних додаткових умов:

- площа гістограми дорівнює 1;
- параметри закону розподілу дорівнюють визначеним по гістограмі.

Тобто для випадкової величини, яка розподілена по нормальному закону, число ступенів вільності  $k - 3$ , по експоненціальному закону – число ступенів вільності  $k - 2$ , по рівномірному закону – число ступенів вільності  $k - 3$ .

Обираємо ступінь довіри закону розподілу  $1 - \alpha$ .

Якщо  $1 - F(\chi^2)$  більше обраного нами ступеня довіри  $1 - \alpha$ , де  $F(\chi^2)$  – функція розподілу ймовірностей випадкової величини, підпорядкованої закону Пірсона з  $k - r$  ступенями вільності, то обраний закон розподілу вірний.

Приклад виконання завдання у середовищі пакета Mathcad. наведено на рис. 2, де  $pp1$  – ймовірність відповідності випадкових величин обраному закону розподілу.

#### Контрольні запитання

1. Яким чином виконується перевірка закону розподілу ймовірності випадкової величини за допомогою критерію Пірсона?
2. Скільки ступенів вільності має критерій Пірсона при перевірці нормального закону розподілу ймовірностей і чому?
3. Скільки ступенів вільності має критерій Пірсона при перевірці експоненціального закону розподілу ймовірностей і чому?
4. Скільки ступенів вільності має критерій Пірсона при перевірці рівномірного закону розподілу ймовірностей і чому?

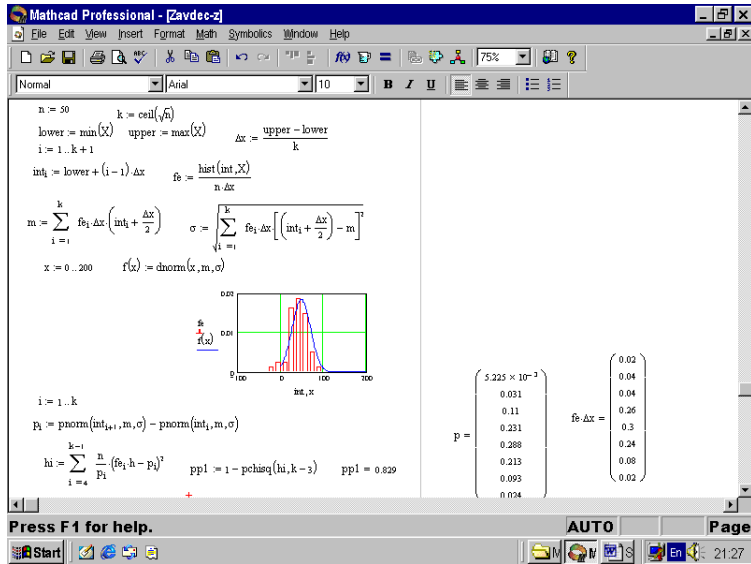


Рис. 2