

УДК 006.91

## УНІВЕРСАЛЬНА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКІВ ВИГОТОВЛЕННЯ ПРОДУКЦІЇ ЗАДАНОЇ ЯКОСТІ

Р.М. Трищ, д.т.н., професор  
*Українська інженерно-педагогічна академія*

Ключові слова: менеджмент ризику; поле допуску; показник якості; функція щільності; щільність імовірностей; закон розподілу.

Згідно стандарту ISO 31000:2009 «Менеджмент ризику. Принципи та керівні вказівки», ризик - це небезпека, або імовірність зазнати збитку чи шкоди. Для виробників продукції головним збитком та шкодою можна вважати продукцію низької (не бажаної) якості. Так як якість показників продукції може змінюватися, в залежності від вимог споживачів, то існує інтервал (поле допуску), в межах якого повинні знаходитись чисельні значення одиничних показників якості. Якість буде найвища у тому випадку, коли чисельне значення показника якості буде співпадати з бажаним (еталонним) його значенням.

Для оцінювання ризику виготовлення низькоякісної продукції виробником, враховуючи поняття ризику, пропонується визначення імовірності попадання показника якості продукції в заданий інтервал оцінювання, який кожен виробник задає самостійно, в залежності від вимог споживача.

Нехай випадкова величина  $X$  розсіювання показника якості будь-якого виробу підпорядкована нормальному закону розподілу і пов'язана з випадковою величиною  $Y$  залежністю  $Y = F(X)$ :

$$F(x) = \begin{cases} 0 & x_i \leq x_{imin} \\ \left[ \frac{x_i - x_{imin}}{x_{imax} - x_{imin}} \right]^k & x_{imin} < x_i < x_{imax} \\ 1 & x_i \geq x_{imax} \end{cases}, \quad (1)$$

де  $x_i$  – оцінене значення показника якості;  $x_{imin}$  – мінімально-допустиме значення показника якості;  $x_{imax}$  – максимально-допустиме значення показника якості;  $k$  – показник ступеня (параметр форми). Знайдемо щільність ймовірностей випадкової величини  $Y$ .

Якщо випадкова величина розсіювання показника якості будь-якого виробу  $X$  підпорядкована нормальному закону розподілу з функцією щільності:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma_x \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-m_x)^2}{2\sigma_x^2}},$$

то функція щільності ймовірностей  $q(y)$  випадкової величини  $y$  матиме такий вигляд:

$$q(y) = \left| \frac{x_{imax} - x_{imin}}{ky^{1-\frac{1}{k}}} \right| \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_x} e^{-\frac{\left[ y^{\frac{1}{k}}(x_{imax} - x_{imin}) + x_{imin} - m_x \right]^2}{2\sigma_x^2}}, \quad (2)$$

де  $m_x$  – математичне сподівання значень показника якості;  $\sigma_x$  – середнє відхилення значень показника якості.

Графік функції щільності (2) ймовірності  $q(y)$  випадкової величини  $y$ , у випадку, коли параметри мають такі значення:  $x_{min} = 0$ ;  $x_{max} = 5$ ;  $m_x = 2,5$ ;  $\sigma_x = 0,8$  при різних параметрах форми ( $k = 1; 2; 3$ ) залежності (1) показано на рисунку 1.

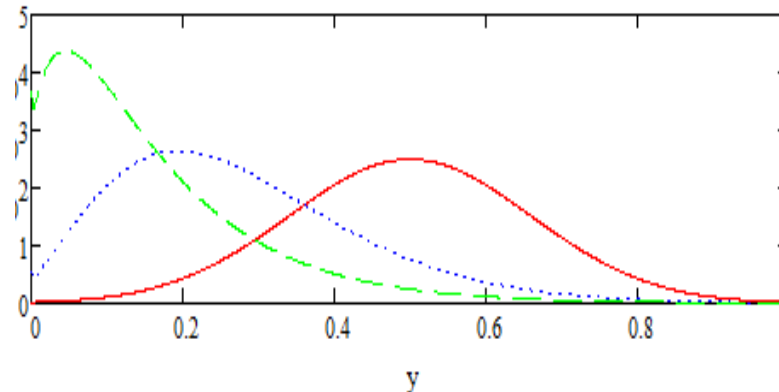


Рисунок 1 - Графік функції щільності (2) ймовірності  $q(y)$  випадкової величини  $y$ .

З рисунків видно, що функція щільності (2) має параметр форми, який задається експертами. Із зміною параметру форми  $k$  змінюються ймовірності попадання оцінки показника якості виробу в заданий інтервал. Тобто змінюється ризик небажаної якості виробу.

Якщо відома функція щільності ймовірностей для випадкової величини  $Y$ , то можна вирішити ряд практичних завдань, зокрема знайти ймовірність того, що значення випадкової величини  $Y$  потрапляє в певний проміжок ( $c - d$ ). Для цього необхідно обчислити інтеграл:

$$P(c < y < d) = \int_c^d q(y) dy.$$

Отже, знаючи закон розподілу одиничних показників якості виробів і знаючи залежність їх оцінок на безрозмірній шкалі, можна вирішувати практичні завдання з визначення ймовірності попадання оцінок показників якості в заданий інтервал оцінювання, тобто визначення ризик небажаної якості. Весь процес оцінювання ризиків складається з декількох підпроцесів, а саме: вимірювання показників якості; отримання оцінок на безрозмірній шкалі, застосовуючи залежність (1); отримання функції щільності (2); визначення ймовірностей попадання показника якості в інтервал оцінювання.

Така ідея має практичне значення для оцінювання якості технологічних процесів, адже в результаті проведення не складних розрахунків отримуємо універсальну систему оцінювання ризиків в залежності від вимог до якості продукції від споживачів. Універсальність системи оцінювання підтверджується тим, що її можна застосовувати для об'єктів кваліметрії різної природи (продукції, процесів, систем).

#### Список використаних джерел

1. Тріщ Р.М. Метод визначення закону розподілу показників якості виробів як випадкової величини // Системи управління, навігації та зв'язку. Збірник наукових праць. – Полтава : ПНТУ, 2019. – Т1 (53). – С. 99 – 102.