побудови регресійної залежності з одним або декількома факторами, зберігає свою актуальність.

Як правило, розв'язання таких задач зводиться до аналітичної чи чисельної мінімізації спеціально побудованої за вхідними та вихідними даними функції декількох змінних. Інтерес представляють нестандартні способи завдання залежності, такі як диференціальні рівняння з коефіцієнтами або початковими даними, залежними від пераметрів.

Запропоновано метод побудови цільової функції для методу найменших квадратів з використанням генератора випадкових чисел, використовуваних для побудови коефіцієнтів при доданках. Результати розрахунків показують деяке прискорення збіжності порівняно з класичною цільовою функцією.

Функціонування системи масового обслуговування $M\,|\,G_i\,|\,k\,|\,n\text{-}\ k$ у стаціонарному режимі

Н. В. Літвін, доц., канд. фіз.-мат. наук, ДВНЗ «ПДТУ»

Розглянемо систему масового обслуговування, яка складається з k різних робочих приладів та одного контролюючого пристрою (пристрій захисту), які функціонують незалежно. Функціонування робочих приладів описується процесами відновлення з часами відновлення β_i, що мають функції розподілу $G_i(t) = P(\beta_i \le t), i = \overline{1,k}$. Функціонування контролюючого пристрою описується альтернувальним процесом відновлення з часом роботи α_1 і часом відновлення α_0, які мають функції розподілу $F_i(t) = P(\alpha_i \le t), i = 0{,}1$. У випадку відмови якогось з робочих приладів контролюючий пристрій у робочому стані миттєво відновлює роботоздатність елементу, який відмовив. Якщо ж відмова сталася під час відновлення контролюючого пристрою, то система вважається такою, що вийшла з ладу (аварійна відмова системи).

У роботі проаналізовано асимптотику ймовірностей групових відмов на одному періоді відновлення α_0^{ε} контролюючого пристрою при умові, що система працює у стаціонарному режимі.

У [3] показано, що k різних приладів наближено можна замінити одним напівмарковським приладом з часом відновлення $\Theta_{(k)}$, який має функцію розподілу $U^{(k)}(t) = 1 - \overline{U}^{(k)}(t) = 1 - \sum_{i=1}^{k} \rho_i \overline{G}_i(t) \overline{G}_{(i)}^{*}(t)$

з параметром інтенсивності $\mu^{(k)} = \dfrac{1}{M\Theta_{(k)}}$, де: ρ_i – стаціонарні ймовірності станів $i \in E = \{1, 2, \ldots, k\}$, причому

$$\rho_i = \mu_i / \mu^{(k)}, \ b_i = \int_0^\infty \left(1 - G_i(t)\right) dt, \ \mu_i = \frac{1}{b_i}, \ \mu^{(k)} = \sum_{i=1}^k \mu_i,$$

$$\overline{G_i^*}(t) = \frac{1}{b_i} \int_t^\infty \left(1 - G_i(x)\right) dx = \mu_i \int_t^\infty \overline{G_i}(x) dx, \ \overline{G_{(i)}^*}(t) = \prod_{j \neq i}^k \overline{G_j^*}(t),$$

а також показано, що час безвідмовної роботи τ_ε при $\varepsilon \to 0$ системи масового обслуговування з захистом має показовий розподіл з параметром $\Lambda = \dfrac{q}{a_1}$, де $a_1 = M\alpha_1 = \int_0^\infty \overline{F_1}(t) dt$,

$q = \sum_{i=1}^k \mu_i \int_0^\infty \overline{F_0}(t) \overline{G_i}(t) \overline{G_{(i)}^*}(t) dt$ – ймовірність відмови системи.

Отже будемо розглядати систему масового обслуговування, яка складається з двох елементів: робочого напівмарковського прибору, що побудований у [3], та контролюючого пристрою.

Теорема 1. Ймовірність попадання системи, яка складається із k різних приборів, часи відновлення яких β_i мають функції розподілу $G_i(t)$, $i = \overline{1, k}$ і одного контролюючого пристрою з функцією розподілу $F_0(t)$ часу відновлення α_0 у множину відмовних станів визначається співвідношенням

$$q = P\left(\wedge\Big|_{i=1}^{k} \beta_i^* < \alpha_0\right) = \sum_{i=1}^k \mu_i \int_0^\infty \overline{F}_0(t) \overline{G}_i(t) \overline{G}_{(i)}^*(t) dt,$$

$$\text{де } \mu_i = \frac{1}{b_i}, b_i = \int_0^\infty \overline{G}_i(t) dt, \ \overline{G}_{(i)}^* = \prod_{j \neq i}^k \overline{G}_j^*, \overline{G}_j^* = \mu_j \int_t^\infty \overline{G}_j(x) dx.$$

У теоремі 1 показано, що ймовірність першої відмови q_ε на одному інтервалі відновлення захисту α_0^ε обчислюється за формулою

$$q_{\varepsilon} = P\left(\alpha_0^{\varepsilon} > \Theta_{(k)}^{*}\right) = \frac{1}{M\left(\Theta_{(k)}\right)}\int_0^{\infty} \overline{F}_0^{\varepsilon}\left(t\right)\overline{U}^{(k)}\left(t\right)dt\ .$$

Позначимо через π_m^{ε} ймовірність утрати m вимог на одному періоді відновлення α_0^{ε} контролюючого пристрою у стаціонарному режимі. Показано, що

$$\pi_m^{\varepsilon} = P\left(\nu\left(\alpha_0^{\varepsilon}\right) = m\right) = P\left\{\Theta_{(k)}^{*} + \sum_{i=1}^{m-1}\Theta_k^{(i)} \le \alpha_0^{\varepsilon} < \Theta_{(k)}^{*} + \sum_{i=1}^{m}\Theta_k^{(i)} \middle/ \alpha_0^{\varepsilon} > \Theta_{(k)}^{*}\right\}.$$

ПРО ФОРМУ ЗАПИСУ ЛЕКЦІЙ , ЩО МІСТЯТЬ ОЗНАЧЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ПОНЯТЬ ТА МАТЕМАТИЧНІ ТВЕРДЖЕННЯ

І. М. Калініна, доц., канд. пед. наук, ДВНЗ «ПДТУ»

Засвоєння математичних понять під час навчання математичних дисциплін відбувається в процесі аналітико-синтетичної діяльності студентів, яка спрямована на виділення суттєвих властивостей поняття та усвідомлення несуттєвих. Методика введення того чи іншого поняття, звичайно, залежить від того, якою мірою воно підготовлено життєвим досвідом студента (чи вводиться вперше, чи мала місце пропедевтика цього поняття). У вищій школі традиційно математичні поняття вводяться абстрактно-дедуктивним методом і текст лекцій, що містять означення математичних понять має форму запису, що представлена на рис. 1.

Означення.________________________
Приклад.__________________________
Теорема.__________________________
Доведення:
______________________________ (за означенням)

Рисунок 1 – Традиційна форма запису лекцій, що містить математичні поняття

У такому випадку лишаються поза увагою такі важливі види математичної діяльності студентів, що є елементами загальної математичної культури, як: