

Г.В. Шуклін (Київський Національний Економічний Університет ім.Вадима Гетьмана)

Побудова диференціальних рівнянь, що описують випадкові процеси, відмінні від Марковських

Розглядається система диференціальних рівнянь виду

$$\frac{dp_{\xi}(t)}{dt} = \lambda p_{\xi}(t) + \mu p_{\xi}(t - \tau), \tau > 0, \quad (1)$$

з початковими умовами $p_{\xi}(t) = \varphi_{\xi}(t), -\tau < t < 0$ і умовою нормування $\int_{-\tau}^{\infty} p_{\xi}(t) dt = 1$, що

описує випадковий процес $W_{\xi} = \begin{cases} -1, & \text{якщо } c_i(t + \Delta t) - c_i(t) < 0 \\ 0, & \text{якщо } c_i(t + \Delta t) - c_i(t) = 0 \\ 1, & \text{якщо } c_i(t + \Delta t) - c_i(t) > 0 \end{cases}$, де $c_i(t)$ - значення випад-

кової величини, яка вивчається, а $p_{\xi}(t)$ - ймовірність появи значення випадкової величини ξ яка в момент часу t може прийняти одне з трьох можливих значень -1, 0 або 1.

Теорема 1. Розв'язок задачі Коші системи (1), що описує не Марковський випадковий процес W_{ξ} має вигляд

$$p(t) = e^{\lambda(t-\tau)} e^{\mu_1(t-\tau)} \tau \varphi(-\tau) + \int_{-\tau}^0 e^{\lambda(t-\tau-s)} e^{\mu_1(t-\tau-s)} \tau e^{\lambda\tau} [\varphi'(s) - \lambda\varphi(s)] ds, \text{ де}$$

$$e^{\lambda t} = \begin{cases} \theta, & -\infty < t < -\tau \\ I, & -\tau \leq t < 0 \\ I + \lambda \frac{t}{1!} + \lambda^2 \frac{(t-\tau)^2}{2!} + \dots + \lambda^k \frac{[t-(k-1)\tau]^k}{k!}, & (k-1)\tau \leq t < k\tau \end{cases},$$

$$\mu_1 = \mu e^{-\mu\tau}.$$

[1] Оксендаль Б. Стохастические дифференциальные уравнения: введение в теорию и приложения. — М.: Из-во Мир, 2003.

[2] Д.Я.Хусаинов, Г.В.Шуклін. Об относительной управляемости в системах с чистым запаздыванием.- Прикладная механика, 2005, Том 41, №2.

[3] Д.Я.Хусаинов, А.Ф.Иванов, Г.В.Шуклін. Об одном представлении решений линейных систем с запаздыванием.- Дифференциальные уравнения, 2005, том.41, №7.

[2] Г.В.Шуклін. Моделювання інвестиційних рішень на фондовому ринку.-Моделювання та інформаційні системи в економіці, збірник наукових праць, випуск 79, Київ 2009.