

ЗАСТОСУВАННЯ ПРОЦЕСІВ АВТОРЕГРЕСІЇ ТА КОВЗНОГО СЕРЕДНЬОГО В ЗАДАЧАХ ЕКОНОМЕТРИКИ

В більшості областей науки і техніки на сьогодні неможливо отримати якісно нові результати без використання відповідних математичних моделей та розробки на їх основі точних розрахунків, методів оптимального управління. Варто наголосити, що вибір (побудова) математичної моделі – чи не найважливіший етап у всій побудові задач економетрики.

На даний час існує багато різноманітних математичних моделей, які були розглянуті мною, а саме: ряди та перетворення Фур'є, вейвлет-ряди та вейвлет-перетворення, моделі методу «Гусениця», диференціальні рівняння Вінтерса, регресійні моделі, стаціонарний випадковий процес, періодичні ланцюги Маркова, але найбільше зацікавили моделі авторегресії (AR), ковзного середнього (MA) і авторегресії-ковзного середнього (ARMA).

Згідно із моделлю авторегресії (AR), оцінкою поточного рівня є зважена сума p попередніх рівнів (їх кількість називається порядком моделі). Інформаційна цінність спостережень визначається не їх близькістю до модельованого рівня, а тісністю зв'язку між ними. Загальною авторегресійною моделлю p -го порядку- AR(p):

$$AR(p) X_t = m + \alpha_1 X_{t-1} + \alpha_2 X_{t-2} + \dots + \alpha_p X_{t-p} + u_t \quad (1)$$

де $X_t, X_{t-1}, X_{t-2}, \dots, X_{t-p}$ - поточне та лагові значення досліджуваного показника; p - кількість лагів у моделі; m - константа; $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_p$ - невідомі параметри значення яких необхідно оцінити; u_t - випадкова величина. Якщо вона є білим шумом, то AR(p) називається чистим авторегресійним процесом p -го порядку.

Згідно із моделлю ковзного середнього (MA), оцінкою поточного рівня є зважене середнє всіх попередніх рівнів, причому ваги при спостереженнях зменшуються в міру віддалення від останнього (поточного) рівня, тобто інформаційна цінність спостережень тим більша, чим ближче вони до кінця періоду спостережень. Обидві моделі мають механізм відображення коливального (сезонного або циклічного) розвитку досліджуваного процесу.

У моделі ковзного середнього (MA) досліджуваний показник X є комбінацією константи, поточного та всіх минулих значень випадкової величини (збурення), яка за припущенням вважається білим шумом:

$$E(\varepsilon_i) = 0 \text{ для } \forall i; E(\varepsilon_i^2) = \sigma^2 \text{ для } \forall i; E(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0 \text{ для всіх } i \neq j$$

Загальною моделлю ковзного середнього є модель q -го порядку, тобто MA(q)-процес:

$$MA(q): X_t = \mu + \varepsilon_t - \beta_1 \varepsilon_{t-1} - \beta_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - \beta_q \varepsilon_{t-q} \quad (2)$$

Якщо ε_i є білим шумом, модель (2) є чистим MA(q)-процесом.

Поєднання моделей (1) і (2) дає в результаті модель ARMA(p, q), або змішаний авторегресійний процес з ковзним середнім.

$$ARMA(p, q): Y_t = m + \alpha_1 Y_{t-1} + \dots + \alpha_p Y_{t-p} + \varepsilon_t - \beta_1 \varepsilon_{t-1} - \beta_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - \beta_q \varepsilon_{t-q} \quad (3)$$

Отже, моделі авторегресії, ковзного середнього і авторегресії-ковзного середнього дадуть можливість найбільш точно, якісно, достовірно, інформативно відобразити аналіз задач економетрики.