

Зміївська Вікторія,

наук. кер. – Зміївська Ірина,
ВСП «Харківський торговельно-економічний
фаховий коледж» ДТЕУ,
м. Харків

ПРОГНОЗУВАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ АВТОРЕГРЕСІЙНОЇ МОДЕЛІ

Математичне моделювання економічних процесів відіграє все більшу роль у прогнозуванні, плануванні та управлінні. Застосування математичного моделювання значно розширюється у зв'язку з ускладненням економічних процесів і систем управління економікою, а також необхідністю оперувати великими потоками даних, які характеризують ці процеси [1-3]. Лише точні кількісні оцінки економічного зростання, які ґрунтуються на математичному описі закономірностей явищ, що відбуваються, є гарантом соціально-економічного розвитку. Питання прогнозування з використанням методу авторегресії є надзвичайно актуальними для України.

У роботі розглядаються питання використання середовища MS Excel для побудови математичних моделей економічних процесів та їх використання в реальних ситуаціях.

Модель авторегресії – це модель, яка встановлює значення якоїсь координати процесу у даний момент часу на основі своїх попередніх значень. Кількість врахованих попередніх значень визначає порядок авторегресії.

Авторегресійні моделі широко використовуються для опису стаціонарних випадкових процесів. Характерною особливістю стаціонарних часових рядів є те, що їх імовірнісні властивості рядів не змінюються в часі. Інакше кажучи, функції розподілу стаціонарних динамічних рядів не змінюються при зсуві часу.

Загальний вид моделі авторегресії:

$$Y_i = a_0 + \sum a_i \times Y_{i-1} + \varepsilon_i,$$

де a_0 – постійний коефіцієнт, що описує ситуацію проходження факторів, що впливають, через початок координат, тобто показує, яким буде результат моделі у випадку, коли фактори, що впливають, дорівнюють нулю;

a_i – коефіцієнти, які описують ступінь залежності остаточного Y від факторів, що впливають, у даному випадку, від того, яким був Y у минулому періоді регресії;

Y_{i-1} – фактори, що впливають, які в даному випадку i є остаточним Y , але тим, яким він був раніше;

ε_i – випадкова компонента або, як ще її прийнято називати, погрішність моделі (фактично це різниця між обчислюваним значенням моделі за відомі періоди та між самими відомими значеннями, тобто $Y_{\text{модел}} - Y$).

AR I – авторегресія першого порядку ($Y_i = a_0 + a_1 \times Y_{i-1} + \varepsilon_i$). Як бачимо з формули, лінійна модель авторегресії першого порядку складається тільки з одного фактору, що впливає, а саме з Y_{i-1} , тобто аналізує найбільш тісну залежність тільки від того, яким був остаточний показник із кроком один період назад.

AR II – авторегресія другого порядку ($Y_i = a_0 + a_1 \times Y_{i-1} + a_2 \times Y_{i-2} + \varepsilon_i$). Модель авторегресії другого порядку відрізняється від першого тим, що вона включає в себе ще один фактор, що впливає, Y_{i-2} , тобто показує залежність від того, яким був Y не тільки один період назад, але й від того, яким він був два періоди назад. Іноді це дозволяє виявити більшу залежність та відповідно побудувати більш чіткий прогноз.

AR III – авторегресія третього порядку ($Y_i = a_0 + a_1 \times Y_{i-1} + a_2 \times Y_{i-2} + a_3 \times Y_{i-3} + \varepsilon_i$). Модель авторегресії третього порядку найбільш чітко описує залежність від того, яким був остаточний показник раніше, оскільки у значенні факторів впливу використовуються три відправні точки – яким Y був 1 період назад, 2 періоди назад і 3 періоди назад. Тобто, вона більш актуальна для аналізу тих сфер діяльності, де отриманий результат впливає на розмір довгострокових інвестицій, наприклад ВВП, дохід на промисловість, продажі крупних корпорацій й т.п. У той же час вимоги до розмаху досліджуваного динамічного ряду в тій моделі вище. Оскільки діапазон вихідних даних скорочується на три періоди, то для того, щоб не постраждала якість моделі, необхідно розширити досліджуваний період.

Як приклад, розглянемо табличну модель авторегресії першого порядку, другого порядку та третього порядку за допомогою інструменту «Регресія» надбудови «Пакет аналізу» в MS Excel на прикладі ряду динаміки валового внутрішнього продукту (ВВП) України з 2014 по 2021 роки.

Для розв'язання задачі засобами MS Excel було:

– підготовлено таблицю з рядом динаміки валового внутрішнього продукту (ВВП) України з 2014 по 2021 роки;

– виконано розрахунки із використанням інструменту «Регресія» надбудови MS Excel «Аналіз даних» та проведено дослідження моделі авторегресії першого, другого та третього порядку;

– побудовано графіки моделі авторегресії першого, другого та третього порядку, що наведено на рисунку 1.

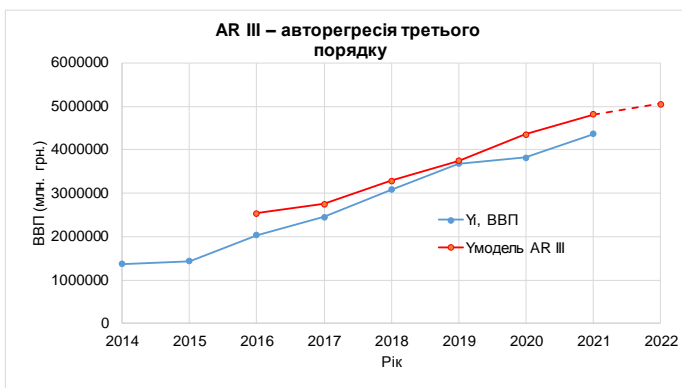


Рис. 1. Графік моделі авторегресії третього порядку

Авторегресійні моделі використовуються в прогнозах як макроекономічних показників (ВВП, інфляція та інші), так і для оцінки мікроекономічних показників: обсягу майбутніх продажів, чистих доходів, розміру грошових потоків тощо. Прогнози, зроблені за методом авторегресії, вважають одними з найбільш влучних статистичних прогнозів. Це зумовлюється тим, що моделі авторегресії винятково описують велику кількість різних економічних показників.

Отже, можна виділити такий плюс, як отримання високоякісної моделі з адекватним прогнозом при мінімумі витрат часу і вимог до вихідних даних. Але такий метод не обійдеться і без мінусів. Прогноз за вихідними даними можливий тільки на один період вперед. Якщо потрібно зробити прогноз на більш тривалий термін, то в якості факторів, що впливають, для розрахунку доведеться брати нереально існуючий Y_t , а той, який розрахований за моделлю, що в підсумку дасть прогноз на прогнозі, а значить адекватність такого прогнозу набагато менше. Крім того, зі збільшенням розрядності авторегресії виникає необхідність розширювати діапазон вихідних даних.

Список використаних джерел:

1. Економетрика : навчальний посібник для студентів напряму підготовки «Економічна кібернетика» усіх форм навчання / Л. С. Гур'янова, Т. С. Клебанова, О. А. Сергієнко та ін. Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. 384 с.
2. Єріна А. М. Статистичне моделювання та прогнозування : навч. посібник. Київ : КНЕУ, 2001. 170 с.
3. Кузьмичов А. І., Медведєв М. Г. Економетрія. Моделювання засобами MS Excel : навч. посіб. Київ : Вид-во «Ліра-К», 2011. 214 с.