

УДК 519.246.8(075.8)

ЗАСТОСУВАННЯ АВТОРЕГРЕСІЙНИХ МОДЕЛЕЙ ВИСОКИХ ПОРЯДКІВ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ НЕСТАЦІОНАРНИХ ПРОЦЕСІВ

Є.О. Демківський, кандидат технічних наук, доцент
Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Т.І. Демківська, кандидат технічних наук, доцент
Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: моделювання, прогнозування, авторегресійні моделі, статистичні характеристики.

Основною метою роботи розробка моделей високих порядків для моделювання та прогнозування нелінійних нестационарних процесів довільної природи на основі емпіричної вибірки даних.

Існуючі на теперішній час методи моделювання не завжди дають прийнятні результати. Тому на теперішній час є актуальним пошук нових методів та комбінація уже існуючих методів для досягнення більшої точності та адекватності моделей, що дозволить формувати ефективні управлінські рішення.

Для аналізу було обрано часовий ряд: RST – чистий прибуток компанії А (100 значень).

Статистичні характеристики ряду RST:

- а) середнє 0,2634;
- б) дисперсія 23,9521;
- в) коефіцієнт асиметрії 0,5483;
- г) ексцес 4,3794;
- д) Жака-Бера 12,9377.

Побудуємо АР чотирнадцятого порядку для ряду RST:

$$y(k) = -0,0974 + 1,1098 * y(k-1) - 0,1776 * y(k-2) - 0,0297 * y(k-3) - \\ -0,0051 * y(k-4) + 0,1289 * y(k-5) - 0,0809 * y(k-6) - 0,0747 * y(k-7) - \\ -0,1301 * y(k-8) + 0,3111 * y(k-9) - 0,0717 * y(k-10) + 0,0392 * y(k-11) - \\ -0,1999 * y(k-12) + 0,3538 * y(k-13) - 0,367 * y(k-14).$$

Статистичні характеристики моделі:

$$R^2 = 0,91; \sum e^2 = 1,567; DW = 1,946. \\ СКП = 2,22; САПП = 3,84\% (?)$$

Далі побудуємо іншу авторегресійну модель для ряду RST: авторегресія 5 порядку:

$$y(k) = 0,0504 + 1,0972 * y(k-1) - 0,1664 * y(k-2) + 0,0086 * y(k-3) + \\ + 0,0031 * y(k-4) - 0,118 * y(k-5).$$

Статистичні характеристики цієї моделі:

$R^2 = 0,881; \sum e^2 = 1,7161; DW = 2,0003$. Середній квадрат похибки моделі (СКП) = 3,084 а середня абсолютна похибка в процентах (САПП) = 5,7%.

Далі побудуємо іншу авторегресійну модель для ряду RST: авторегресія 14 порядку з ковзним середнім порядку 6:

$$y(k) = -0,1694 + 0,7666 * y(k-1) - 0,2212 * y(k-2) + 0,0918 * y(k-3) + \\ + 0,6318 * y(k-4) - 0,0669 * y(k-5) - 0,0281 * y(k-6) - 0,3432 * y(k-7) - \\ - 0,0723 * y(k-8) + 0,1748 * y(k-9) - 0,0125 * y(k-10) + 0,1072 * y(k-11) - \\ - 0,0728 * y(k-12) + 0,2445 * y(k-13) - 0,447 * y(k-14) + 0,3569 * v(k-1) + \\ + 0,3941 * v(k-2) + 0,3301 * v(k-3) - 0,4632 * v(k-4) - 0,3127 * v(k-5) - \\ - 0,3943 * v(k-6).$$

Статистичні характеристики цієї моделі:

$$R^2 = 0,881; \sum e^2 = 1,7161; DW = 2,0003. СКП = 4,306; САПП = 6,18\%$$

В таблиці 1 зведені характеристики математичних моделей, побудованих для часового ряду RST, і характеристики прогнозів, обчислених на основі цих моделей. Ця таблиця дає можливість оперативно порівняти результати моделювання та прогнозування, а також встановити можливість практичного використання результатів.

Таблиця 1 - Результати моделювання і прогнозування часового ряду RST

Ряд	Тип моделі	Адекватність моделі			Характеристика прогнозу	
		R^2	$\sum e^2$	DW	СКП	САПП %
RST	AP(14)	0,91	1,567	1,946	2,22	3,84
	AP(5)	0,881	1,7161	2,0003	3,084	5,7
	АРКС(14,6)	0,9357	2,0124	1,144	4,306	6,18

Результати моделювання, наведені в таблиці 1, свідчать про те, що всі моделі, побудовані для RST, є придатними для прогнозування. Найкращі характеристики щодо прогнозування має модель AP(14) (САПП = 3,84%).

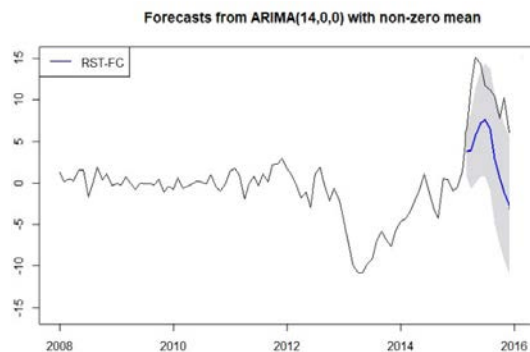


Рисунок 1 – Прогноз для RST AP(14)

Розроблені в даному дослідженні авторегресійні моделі виявилися достатньо точними при досягненні високих порядків. Для часового ряду RST найкращі результати показала AP високого порядку, а саме AP(14). До недоліків даної методики можна віднести нечіткість і складність вибору порядку моделі, що ускладнює моделювання їх на ЕОМ.

Список використаних джерел

1. Бідюк П.І., Коновалюк М.М. Прогнозування волатильності валютного ринку за нелінійними моделями // Вісник Національного університету «Львівська політехніка», No 719. –2011р., с. 154 – 163.