

2. Leonid F. Khilyuk, George V. Chilingar, and Herman H. Rieke, "Probability in Petroleum and Environmental Engineering" — Gulf Publishing Co., 2005 — 275 pp.
3. С.М. Краснитський, Л.Ф. Хилук. Теорія ймовірностей та її застосування в задачах легкої промисловості, К.: НМК ВО, 1991 — 142 с.
4. Ликеш И., Ляга Й. Основные таблицы математической статистики. — М.: Финансы и статистика, 2015 — 356 с.

ДЕМКІВСЬКИЙ Є.О., ДЕМКІВСЬКА Т.І.
ПРОГНОЗУВАННЯ ДОХІДНОСТІ БАНКІВСЬКИХ ПРОДУКТІВ

DEMKIVSKIY E.O., DEMKIVSKA T.I.
PROFITABILITY FORECASTING OF BANKING PRODUCTS

Annotation. A systematic approach to modeling non-linear non-stationary processes using statistical data and principles of system analysis is proposed. A new model of the studied financial process has been constructed, which provides a high-quality short-term volatility forecast. The technique for constructing models of heteroscedastic processes has been improved, which provides adequate models for the dynamics of dispersion in the presence of informative data. An example of constructing an adequate model of the dispersion dynamics of a heteroscedastic process is given. Computational experiments aimed at modeling the dynamics of conditional dispersion have been carried out. The effectiveness of the proposed methodology for modeling processes that are non-stationary with respect to dispersion is illustrated. The obtained characteristics of the constructed models of the UARGU indicate the possibility of using conditional variance for forecasting in practice.

Keywords: geteroscedastic model, volatility, model building, adequacy criteria, autocorrelation function, partial autocorrelation function.

Вступ

Фінансово-економічна сфера та пов'язані з нею процеси супроводжують нас на кожному кроці нашого повсякденного життя. Саме тому їх вивчення, а особливо дослідження нелінійних нестационарних процесів, вимагають з кожним днем все більшої уваги від наукового суспільства. Зокрема, все актуальнішими постають питання моделювання та прогнозування процесів, які зараз відбуваються в Україні, адже за умов перехідної економіки та різноманітних зовнішніх чи внутрішньодержавних факторів впливу, набувають нових особливостей [1].

Існуючі методи не завжди дають можливість отримати достатню точність прогнозу. Тому пошук нових методів та комбінація існуючих для досягнення більшої точності та адекватності моделей дозволить формувати ефективні управлінські рішення, що є вкрай актуальним [2].

Основна частина

Основною метою даної роботи є аналіз та дослідження застосування авто регресійних моделей різних порядків та гетероскедастичних моделей для прогнозування нелінійних нестационарних фінансових чи економічних процесів, за допомогою яких може бути описана динаміка банківських продуктів та побудова нових моделей, які здатні адекватно описувати зазначені процеси.

Основи методики моделювання часових рядів розроблені Боксом і Дженкінсом в роботі [3]. Зазначена методика застосовується для моделювання фінансових, економічних, банківських, технологічних, соціальних та екологічних процесів. Подальше використання і модифікація даної методики розглянуто в [4 - 6].

Для аналізу було обрано часовий ряд VPD - відсоток банку по депозитам.



Рис.1. VPD - відсоток банку по депозитам

З графіка видно, що даний часовий ряд має мінливий характер, тобто його значення постійно зростають або зменшуються. Волатильність – це ступінь мінливості параметра часу. Ступенем волатильності є дисперсія або середньоквадратичне відхилення. Якщо дисперсія процесу змінюється (знижується чи збільшується) у часі, такий процес називають гетероскедастичним, якщо дисперсія не змінюється, такий процес називається гомоскедастичним.

Для побудови моделі даного процесу застосуємо модифіковану методику Дженінса-Бокса аналізу автокореляційної (АКФ) та часткової автокореляційної функції (ЧАКФ) для визначення запізень, які можуть бути включені в модель. Спочатку необхідно згладити ряд шляхом побудови авторегресійної моделі низького порядку та на основі залишків побудованої моделі побудувати АКФ та ЧАКФ. З аналізу значень АКФ і ЧАКФ побудувати модель гетероскедастичного процесу АРУГ.

Для моделювання використовуємо статистичний пакет Ewiews.

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.404	0.404	16.655	0.000
		2	0.025	-0.165	16.720	0.000
		3	-0.029	0.032	16.809	0.001
		4	-0.022	-0.020	16.859	0.002
		5	-0.019	-0.008	16.896	0.005
		6	-0.022	-0.015	16.949	0.009
		7	-0.005	0.011	16.951	0.018
		8	0.000	-0.006	16.951	0.031
		9	-0.020	-0.024	16.997	0.049
		10	-0.038	-0.023	17.156	0.071

$$\varepsilon^2(k) = 3.973860 + 0.470585 * \varepsilon^2(k-1) - 0.165058 * \varepsilon^2(k-2)$$

Для визначення адекватності побудованої моделі використовуємо статистичні характеристики – коефіцієнт детермінації R-squared, сума квадратів похибок моделі, характеристика Дарбіна Ватсона та інші.

Статистичні характеристики побудованої моделі наступні:

R-squared	0.163358	Mean dependent var	5.661678
Adjusted R-squared	0.154643	S.D. dependent var	25.72049
S.E. of regression	23.64828	Akaike info criterion	9.184655
Sum squared resid	53687.14	Schwarz criterion	9.237409
Log likelihood	-448.0481	Durbin-Watson stat	1.866692

За показником R-squared 0.2 модель далека від адекватності, тоді як показник Durbin-Watson має не поганий результат – 1.9

Покращимо побудовану модель шляхом додавання до неї авторегресійної складової по відношенню до умовної дисперсії $z(k)$, яка обчислюється за статистичними даними.

Для ряду $y(t)$ побудова ряду умовної дисперсії розраховується наступним чином: $z(t) = \frac{1}{w-1} \sum_{i=k-\frac{w-1}{2}}^{k+\frac{w-1}{2}} [y(i) - \bar{y}]^2$, де $k = 2, 3, 4, \dots, w$ - розмір рухомого вікна, за яким розраховується умовна дисперсія.

Для обчисленого ряду умовних дисперсій з аналізу АКФ і ЧАКФ в модель можна включити запізнення 1,2,3.

Отже, в результаті проведених досліджень була побудована наступна модель.

$$z(t) = 1.960486 + 2.078621 * z(t-1) - 0.1604740 * z(t-2) + 0.471638 * z(t-3) + 0.062267 * \varepsilon^2(k-1) + 0.046292 * \varepsilon^2(k-2)$$

Це модель УАРУГ(3,2).

З аналізу статистичних характеристик видно, що дана модель адекватно описує гетероскедастичний процес. Характеристика Дарбіна

Ватсона близька до 2, а коефіцієнт детермінації, який показує ступінь адекватності моделі 1.9.

Висновки

Гетероскедастичні процеси широко поширені у дослідження фінансових та банківських процесів, оскільки ці процеси мають мінливий характер. Необхідність побудови моделей гетероскедастичних процесів обумовлена тим, що часто необхідно шукати прогнози оцінок умовної дисперсії, з метою оцінки фінансових та банківських ризиків.

Побудовано модель динаміки дисперсії гетероскедастичних процесів. Виконані обчислювальні експерименти, які ілюструють ефективність запропонованої методики моделювання процесів, нестационарних стосовно дисперсії. Отримані характеристики збудованих моделей УАРУГ свідчать про можливість використання для прогнозування банківських продуктів, зокрема відсотку по депозитам банку.

Список літератури:

1. Бокс Дж. Анализ временных рядов. Прогноз и управление: Вып. 1 / Дж. Бокс, Г. Дженкинс. – М.: Мир, 1974. – 406 с
2. Бідюк П.І., Романенко В.Д., Тимошук О.Л. Аналіз часових рядів: Навчальний посібник. – Київ.: НТУУ КПІ, 2013. – 599 с.
3. Tsay R.S. Analysis of financial time series. – Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons Inc., 2010. – 715 p.
4. Ивахненко А.Г. Индуктивный метод самоорганизации моделей сложных систем. – Киев: Наукова думка, 1982. – 296 с.
5. Себер Дж. Прикладной регрессионный анализ. – М.: Мир, 1982. – 450 с.
6. Бард Й. Нелинейное оценивание параметров. – М.: Статистика, 1979. – 349.

МИХАЙЛУСЬ Д.П., ДЕМКІВСЬКА Т.І. ВИКОРИТАННЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ВМІСТОМ WORDPRESS В ЯКОСТІ ІНСТРУМЕНТУ ДЛЯ СТВОРЕННЯ МУЗИЧНОГО БЛОГУ

MYKHAILUSD.P., DEMKIVSKA T.I. USING THE WORDPRESS CONTENT MANAGEMENT SYSTEM AS A TOOL FOR CREATING A MUSIC BLOG

The article touches the subject of using the WordPress content management system to create a music blog site.