

ВИБІР МЕТОДУ ПРОГНОЗУВАННЯ ВАРТОСТІ ЦІННИХ ПАПЕРІВ З УРАХУВАННЯМ ФРАКТАЛЬНОЇ ВИМІРНОСТІ РЯДУ СПОСТЕРЕЖЕНЬ

ДУБНИЦЬКИЙ В. Ю.

кандидат технічних наук

ЄРМАКОВ К. В.

Харків

Актуальність дослідження. Необхідність подолання економічної та фінансової кризи в країні та прискорення економічного розвитку вимагають збільшення обсягів внутрішніх інвестиційних ресурсів. Одним із важливих фінансових інструментів постачання інвестиційного капіталу є цінні папери, роль яких у фінансуванні економічної діяльності щороку зростає, тому задача прогнозування їх ринкової вартості стає актуальною задачею.

В роботі [1] визначено, що будь який засіб оцінювання можливості прогнозування зміни у часі економічних показників потребує урахування фрактальних властивостей їх часового ряду. В роботі [2] наведено алгоритм визначення показника Херста, якій характеризує ці властивості.

Постановка задачі. Метою роботи є створення способу визначення мінімальної довжини ряду спостережень, необхідного для обчислення показника Херста та визначення на цій основі методу прогнозування вартості цінних паперів.

Результати дослідження. В роботі [2] запропоновано такий порядок розрахунку показника Херста.

Зв'язок між показником Херста H та статистичними характеристиками ряду даних визначають у вигляді формули:

$$R/S = \left(\frac{\pi}{2} N\right)^H, \quad (1)$$

де: S – середнє квадратичне відхилення ряду спостережень N – кількість спостережень. Тоді величину показника Херста визначають за формулою:

$$H = \frac{\lg(R/S)}{\lg(\pi N/2)}. \quad (2)$$

У формулі (2) середнє квадратичне відхилення ряду спостережень розраховують за формулою:

$$S = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{X})^2}. \quad (3)$$

де: \bar{X} – середнє арифметичне ряду спостережень x за N часових періодів.

Розмах накопиченого відхилення R є найбільш важливим елементом формули розрахунку показника Херста. В загальному вигляді його розраховують наступним чином:

$$R = \max_{1 \leq u \leq N} Z_u - \min_{1 \leq u \leq N} Z_u, \quad (4)$$

де: Z_u – накопичене відхилення ряду від середнього H_{cp} .

$$Z_u = \sum_{i=1}^u (x_i - \bar{X}). \quad (5)$$

В роботі [2] рекомендовано при кількості спостережень $N < 250$ коригувати ліву частину формули (1) використовуючи

$$R/S_t = R/S \times 0.998752 + 1.051037 \quad (6)$$

Підставивши умову (6) в (2) отримуємо умову (7):

$$H_t = \left(\frac{\lg(R/S_t)}{\lg(\pi N/2)}\right) \cdot (-0.0011 \cdot \ln(N) + 1.0136). \quad (7)$$

Як показано у роботі [2] у випадку, коли показник Херста (H) більше ніж 0,674, тоді ряд, що досліджується скоріше за все є персистентним. Персистентність ряду означає, що існуюча тенденція зміни рівней ряду збережеться на найближчий час. Якщо показник Херста менше ніж 0,326 – ряд, що досліджується антиперсистентний, тобто існуюча тенденція може змінитися в протилежну. Якщо показник Херста знаходиться в інтервалі від 0,326 до 0,674, тоді це означає, що моделю зміни рівнів ряду броунівський рух навколо середнього значення процесу (вінерівський процес). Після визначення показника Херста для певного ряду спостережень методикою прогнозування можливих значень ряду обирають в залежності від його персистентності.

Запропоновану методику перевіряли на прикладі прогнозування біржових курсів цінних паперів ВАТ «Єнакіївський металургійний завод», ВАТ «Мотор Січ», ВАТ «Сумське машинобудівне науково-виробниче об'єднання ім. М. В. Фрунзе», ВАТ Холдингова компанія «Луганськтепловоз».

Вихідними даними слугували відомості про біржову вартість курсів вказаних підприємств з 28.02.2010 по 02.12.2010, усього часовий ряд налічував 197 спостережень. На першому етапі дослідження для кожного з чотирьох рядів спостережень були визначені їх автокореляційні функції. На рис. 1 показана ця функція, побудована для даних по ВАТ «Єнакіївський металургійний завод». На цьому рисунку по осі ординат відкладено величину лагу автокореляції, по осі ординат – величину коефіцієнту автокореляції на відповідному кроці зсуву.

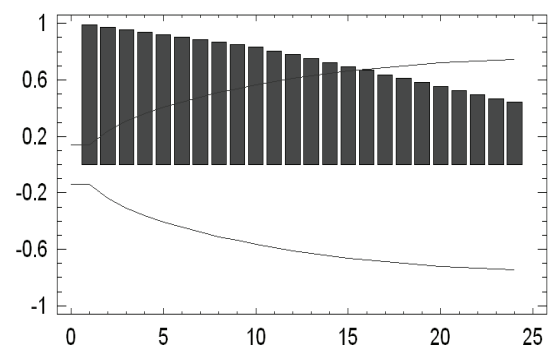


Рис. 1. Графік автокореляційної функції зміни біржового курсу акцій ВАТ «Єнакіївський металургійний завод»

Підсумкові дані наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Розрахункова величина лагу автокореляційної функції зміни біржового курсу акцій

Підприємство	ВАТ «ЄМЗ»	ВАТ «Мотор Січ»	ВАТ «СМНВО Фрунзе»	ВАТ ХК «ЛТ»
Кількість кроків зсуву	16	17	19	20
Нижня гранична величина коефіцієнту автокореляції	0,670	0,597	0,620	0,640

З наведених даних видно, що для визначення статистичних властивостей ряду спостережень достатньо взяти двадцять останніх спостережень.

Таблиця 2

Результати визначення показника Херста

	ВАТ «ЄМЗ»	ВАТ «Мотор Січ»	ВАТ «СМНВО Фрунзе»	ВАТ ХК «ЛТ»
H_t	0,573	0,669	0,574	0,657

Таким чином, показник Херсту знаходиться в тих межах, в яких має сенс використовувати модель вінеровського процесу.

Для прогнозу вартості акції було використана функція Automatic model selection із статистичної програмної системи Statgraphics Centurion XV.

Результати прогнозних значень вартості акції з випередженням на один крок уперед наведені у табл. 3.

З наведених даних видно, що результати прогнозування задовільно співпали з фактичними.

Висновки

1. Запропоновано методику вибору методу прогнозування вартості цінних паперів з урахуванням фрактальної вимірності ряду спостережень.

2. Проведена на фактичному матеріалі перевірка якості запропонованої методики показала задовільне співпадіння фактичних та прогнозованих даних стосовно якості цінних паперів. ■

ЛІТЕРАТУРА

1. Петерс Э. Хаос и порядок на рынках капитала / Э. Петерс. – М. : Мир, 2000. – 333 с.

2. Найман Э. Расчёт показателя Херста с целью выявления трендовости (персистентности) финансовых рынков и макроэкономических индикаторов. / Э. Найман // Економіст. – 2009. – №10. – С. 25–29.

Таблиця 3

Прогнозні значення акцій у портфелі ІДПФ «Форвард-фонд Динамічний» станом на 02 грудня 2010 року

Емітент	Мінімальне значення, грн	Середнє значення, грн	Максимальне значення, грн	Фактичне значення, грн
ВАТ «ЄМЗ»	150,9	162	173,6	165,04
ВАТ «Мотор Січ»	2390	2506	2623	2518,7
ВАТ «СМНВО Фрунзе»	12,6	16,5	20,35	16,82
ВАТ «ЛТ»	2,48	2,88	3,28	3,07