

УДК 330.115:336.76

О. Миронова, Л. Зомчак*Львівський національний університет імені Івана Франка***МОДЕЛЮВАННЯ ФРАКТАЛЬНИХ ХАРАКТЕРИСТИК
ФІНАНСОВИХ РИНКІВ****О. Myronova, L. Zomchak****MODELLING OF FRACTAL CHARACTERISTICS OF THE
FINANCIAL MARKETS**

Переважає більшість методів та моделей, що дозволяли хоч б мінімально спрогнозувати майбутню ціну до недавнього часу базувались на гіпотезі ефективного ринку (ЕМН), яка полягає у тому, що ціни залежать лише від об'єму інформації, якою володіють учасники ринку. Згодом, на противагу гіпотезі ефективного ринку, була сформульована гіпотеза фрактального ринку, що базується на ідеях Б. Мандельброта [1]. Суть гіпотези полягає у тому, що часовий ряд володіє довгостроковою пам'яттю, тобто майбутні ціни враховують ціни попередніх періодів.

У якості критерію вибору активів будемо використовувати - показник Херста, алгоритм розрахунку якого подано [2].

Розглянемо трендовий індикатор – перетин двох ковзних середніх. Виділяють такі їх види як прості ковзні середні, зважені та експоненційну. Для моделі використовуватимемо експоненційні ковзні середні.

Вхідним параметром такого індикатора є довжина усереднення:

$$XAverage(P(t), Length) = p(t_0),$$

$$XAverage(P(t), Length) = XAverage(P(t-1), Length) + \frac{2}{Length+1} \times \\ \times (p(t) - XAverage(P(t-1), Length))$$

де $Length$ – параметр довжини усереднення, $P(t)$ – ряд, що експоненційно згладжується, $p(t)$ – значення ряду в момент часу t .

У якості цінового ряду $P(t)$ можна використовувати дані відкриття чи закриття часового бару. Традиційно дані закриття вважаються більш інформативними, тому будемо використовувати їх в якості ряду $P(t)$.

Для індикатора двох ковзних середніх потрібно два параметра довжини $Length_1$ та $Length_2$ – параметри швидкої та повільної середньої. Перетин швидкої ковзної середньої вгору над повільною середньою означає початок висхідного тренду і є сигналом для купівлі, протилежний перетин (швидка ковзна середня перетинає повільну середню внизу) означає низхідний тренд і є сигналом для продажу.

Найпоширенішими значеннями для усереднення двох середніх вважаються значення 9 та 18 (тобто, $Length_1=9$ та $Length_2=18$) [6].

Тепер визначимо значення функції $f(\cdot)$ наступним чином:

$$f(P(t), Length_1, Length_2) = XAverage(P(t), Length_1) - XAverage(P(t), Length_2)$$

Тоді ми можемо множину станів функції $f(P(t), Length_1, Length_2)$ F розбити на такі підмножини: F_1 – множина значень, при яких слід входити у довгу позицію (купувати акції): $f(p(t-1), L1, L2) > 0,01$; F_2 – множина значень, при яких слід виходити із довгої позиції (продавати придбані акції): $f(p(t-1), L1, L2) < 0$; F_3 – множина значень, при яких інвестору немає необхідності змінювати управління $u(t)$; F_4 – множина значень, при яких слід входити у коротку позицію (продавати «неіснуючі» акції): $f(p(t-1), L1, L2) < -0,01$; F_5 – множина значень, при яких слід виходити із короткої позиції (викупувати продані акції): $f(p(t-1), L1, L2) > 0$, де b – крок ціни, який вказує на зміну цінового ряду.

Отже, якщо прийняти параметр b рівний 0,01, що фактично означає зміну котирувань акцій, то управління можна буде записати наступним чином [3]:

$$\Delta u(t) = \begin{cases} M_L, f_r \in F_1 : \{f(p(t-1), L1, L2) > 0,01\} \cap \{f(p(t-2), L1, L2) \leq 0,01\} \\ -M_L, f_r \in F_2 : \{f(p(t-1), L1, L2) < 0\}, u(t-1) > 0 \\ 0, f_a \in F_r = F \setminus (F_1 \cap F_2 \cap F_4 \cap F_5) \\ -M_L, f_r \in F_4 : \{f(p(t-1), L1, L2) < -0,01\} \cap \{f(p(t-2), L1, L2) \geq -0,01\} \\ M_L, f_r \in F_5 : \{f(p(t-1), L1, L2) > 0\}, u(t-1) < 0 \end{cases}$$

У цьому випадку на початку кожного періоду визначається деякий стандартний лот для всіх активів таким чином, щоб $M_L = \frac{d(t-1)K}{p_{sum}^{max}(\tau)}$, де

$p_{sum}^{max}(\tau) = \max_{\tau \in T} \sum_{r \in R} p_r(\tau)$ – максимальна сума цін активів за період T ; M_L – стандартний лот для періоду T .

У моделі також слід врахувати витрати при здійсненні операції купівлі-продажу (знайти $c(\Delta u(t))$). Запишемо обмеження, що враховує втрати при здійсненні операції:

$$c(\Delta u(t)) = \begin{cases} 0,008 \times |\Delta u(t)|, |\Delta u(t)| \times p(t) < 10000 \\ 0,003 \times |\Delta u(t)|, |\Delta u(t)| \times p(t) \geq 10000 \end{cases}$$

Запропоновану модель реалізовано для акцій, торгівля якими в Україні відбувається найактивніше.

Література:

1. Мандельброт Б. (Не)послушные рынки: фрактальная революция в финансах. / Б. Мандельброт, Р. Хадсон – М: Вильямс. 2006. – 400 с.

2. Теплов С.Е. Исследование и разработка модели спекулятивной торговли и применение гипотезы фрактального рынка капиталов. Автореферат канд. дисс, Москва, 2007.

3. Пирх Д. О. R/s-аналіз динаміки курсів акцій / Д. О. Пирх // Моделювання та інформаційні системи в економіці: зб. наук. праць / М-во освіти і науки України, ДВНЗ "Київський нац. екон. ун-т ім. В. Гетьмана" ; відп. ред. В. К. Галіцин. - К. : КНЕУ, Вип. 81. - 2010. – С.261-270.