

### СЕКЦІЯ 3. МОДЕЛІ СИНЕРГЕТИЧНОЇ ЕКОНОМІКИ

УДК 336.742:519.25

**Л.М. Зомчак, к.е.н., доцент**

**Л.П. Остапович**

*Львівський національний університет імені Івана Франка*

#### **ВЕРИФІКАЦІЯ ГІПОТЕЗИ ФРАКТАЛЬНОЇ ПРИРОДИ РИНКУ СРІБЛА УКРАЇНИ**

**Zomchak L.M., Ph.D., Assoc. Prof.**

**Ostapovych L.P.**

#### **VERIFICATION OF THE FRACTAL NATURE HYPOTHESIS OF THE SILVER MARKET IN UKRAINE**

Візуальний аналіз часових рядів не дозволяє відрізнити стохастичну та нелінійну динаміку, тому доцільно застосовувати спеціальні методи, зокрема, математичні методи теорії нелінійної динаміки. Припускають, що ринок срібла відповідає гіпотезі фрактального ринку, яка передбачає, що певна дія (або подія) викликає нелінійну реакцію, тобто виникає експоненційна, несподівана, надзвичайно сильна і ніким не очікувана реакція.

Для вивчення фрактальних характеристик використовують значення показника Херста. Головною метою обчислення показника Херста є визначення довгострокової кореляції в часовому ряді та виявлення його фрактальної структури [3, с. 83]. Показник Херста, обчислений на основі ряду динаміки курсу срібла в Україні за період 01.01.2002 р. по 20.10.2016 р., становить 0,5218 (рис. 1). Отримане значення дуже близьке до 0,5, що свідчить про випадковий характер динаміки часового ряду. Це можна пояснити тим, що курс срібла схильний до різких перепадів у межах відносно коротких відрізків часу.

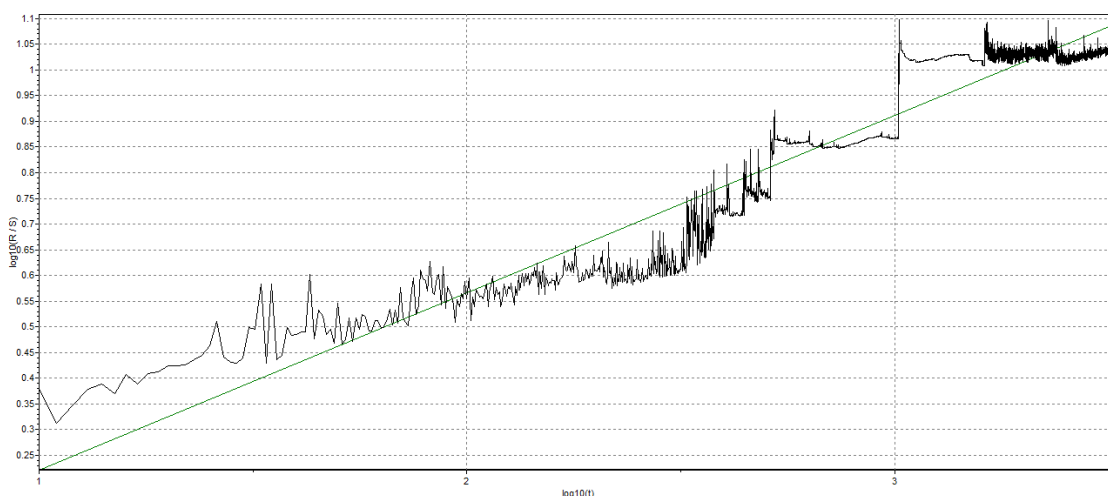


Рис. 1. Показник Херста для динаміки курсу срібла

Ідея реконструкції атрактора базується на теоремі Такенса, за допомогою якої можна відновити фазовий простір атрактора системи і сформулювати уявлення про динаміку всієї системи через зміну однієї змінної. [2, с. 73-77]. Хаотична система повинна мати невелику фрактальну розмірність і виявляти чутливу залежність від початкових умов. Розмірністю вкладення (розмірністю фазового простору)  $m$  називають найменшу цілу розмірність простору, що містить весь аттрактор. [1, с. 76-79]. Розмірність простору вкладення було обчислено за допомогою мови програмування R методом фальшивих найближчих сусідів. Для курсу срібла розмірність простору вкладення приймає значення більше 16 (рис. 2). Такий результат свідчить про випадкову природу даних на ринку.

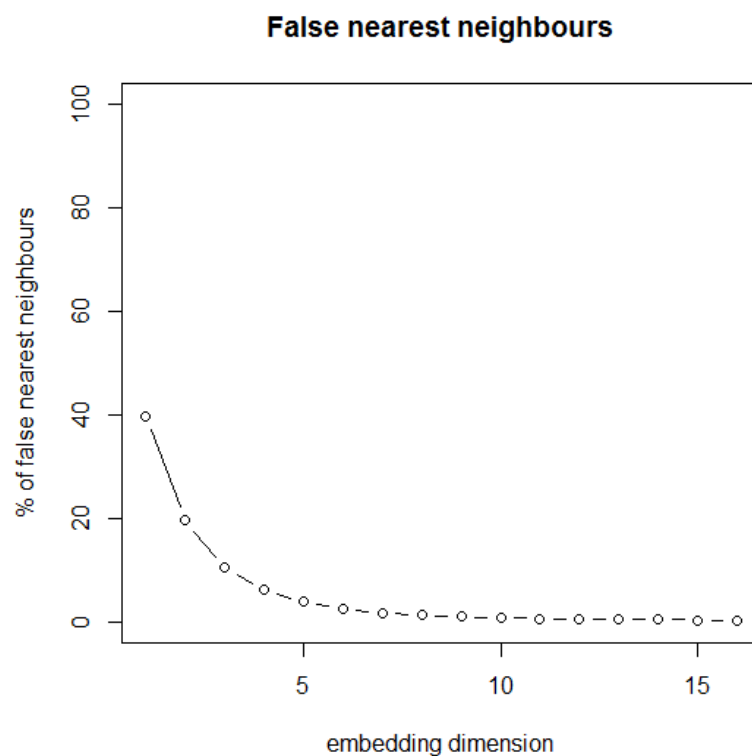


Рис. 2. Розмірність фазового простору, обчислена методом фальшивих найближчих сусідів, для динаміки курсу срібла

Кореляційну розмірність, яку визначають як кількість інформації, необхідну для задання координат точки, яка належить атрактору за заданої точності [1, с. 83-84], для ринків срібла України було обчислено за допомогою програми R. Для ринку срібла кореляційна розмірність монотонно зростає при збільшенні розмірності вкладення  $m$ , вона приймає значення  $D_2 = 9,503$  при розмірності фазового простору  $m = 15$  та продовжує зростати (рис. 3.). Тому можемо зробити висновок про випадковість даних.

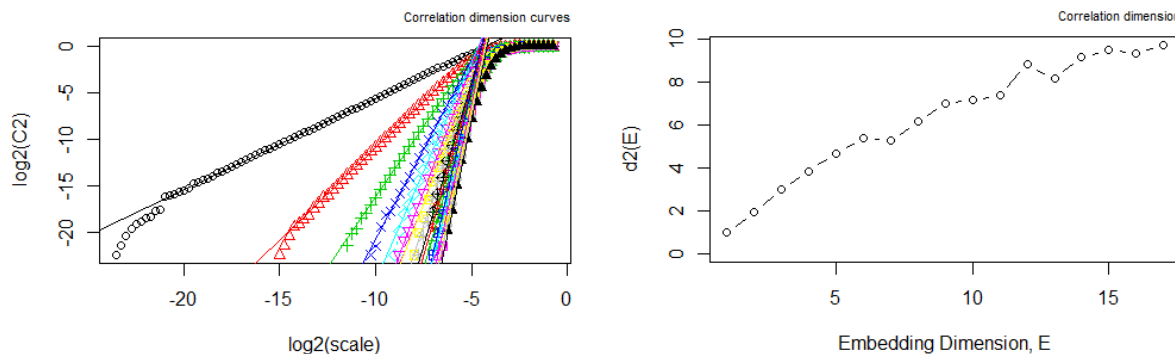


Рис. 3. Кореляційний інтеграл та залежність кореляційної розмірності від розмірності фазового простору для ринку срібла в Україні

Результати тестів, проведених для аналізу ринку срібла, вказують на випадковість даних, а отже проводити прогнозування цього ринку методами нелінійної динаміки недоцільно.

#### Література:

1. Захаров В.С. Анализ корреляционной размерности временных рядов выделения сейсмической энергии / В.С. Захаров // Сборник трудов студентов, аспирантов и преподавателей кафедры общей и прикладной геофизики Университета «Дубна». – М. : РАЕН, 2007. – С. 76-84.

2. Меклер А.А. Применение аппарата нелинейного анализа динамических систем для обработки сигналов ЭЭГ / А.А. Меклер // Вестник новых медицинских технологий – 2007. – Т. XIV, № 1 – С. 73-77.

3. Остапович Л.П. Показник Херста як міра персистентності курсів банківських металів в Україні / Л.П. Остапович // Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції "Актуальні проблеми та перспективи розвитку економіки в умовах глобальної нестабільності", 10 – 12 грудня 2015 р. – Кременчук: КрНУ, 2015 – С. 82-84.

УДК 519.834

**Т.А. Лечаченко,**

**Н.М. Гарматій, к.е.н.**

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя*

### **МОДЕЛЮВАННЯ СТРАТЕГІЇ РОЗВИТКУ СУЧАСНИХ ПРОВАЙДЕРІВ ЗВ'ЯЗКУ НА БАЗІ ТЕОРІЇ ІГОР**

**T.A. Lechachenko**

**N.M. Garmatiy, Ph.D.**

### **DESIGN STRATEGIES OF MODERN COMMUNICATIONS PROVIDER BASED ON GAME THEORY**

Сучасному ринку послуг зв'язку притаманні ознаки олігополії. На даному ринку домінують декілька основних фірм, які володіють значною часткою ринку і можуть обумовлювати ціну послуг. Поведінка учасників