

**ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕМЕНТІВ ТЕОРІЇ ФРАКТАЛЬНОЇ СТАТИСТИКИ ДЛЯ АНАЛІЗУ
ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ВАЛЮТНИХ КУРСІВ**

© Гнилицька А. Ю., Кондратов Я. В., 2015

Світ, що оточує нас, постійно змінює свій вигляд. Аж ніяк не останній внесок у ці зміни вносить наука, породжуючи нові поняття, нові засоби опису та дослідження звичних або щойно відкритих об'єктів.

Розвитку однієї з фундаментальних наук сучасності – математиці сприяє зародження в ній нових напрямів, які дозволяють математичним методам стати більш загальними і різноманітними, а математичним моделям природних явищ та процесів точніше відобразити їх сутність.

Фрактали знаходять все більше і більше застосування у науці. Основна причина цього полягає в тому, що вони описують реальний світ іноді навіть краще, ніж традиційні розділи фундаментальних дисциплін. Математичні аспекти теорії фракталів використовуються в географії, медицині, біології, фізиці. Наприклад, в комп'ютерній графіці для досягнення більшої схожості модельованих предметів з природними, а в теорії інформації для обробки графічних даних, зокрема.

В першій половині ХХ ст. процеси нелінійної парадигми виявив єгипетський гідролог Херст, який розробляв стратегію резервуарного контролю Нілу. Він виявив закономірність, за якою підіймалася і опускалася вода в річці Ніл. Вчений з'ясував, що для статистичного аналізу природних часових рядів інструментарій, побудований на гіпотезі нормального розподілу, не є обґрунтованим, тобто більшість природних часових рядів не підпорядковуються нормальному або майже нормальному закону, а є часовими рядами з фрактальним розподілом ймовірностей.

Фрактальний аналіз характеризується, зокрема, властивостями самоподібності та самоафінності, що надає змогу вивчати детальніше реалії світу.

Херст вимірював коливання середнього значення рівня води в резервуарі на певному проміжку часу і ввів безрозмірне відношення розмаху R на стандартне відхилення спостережень S :

$$\left(\frac{R}{S}\right)_n = C \cdot n^H, \text{ де}$$

C – константа;

n – число спостережень на відповідному часовому сегменті;

$\left(\frac{R}{S}\right)_n$ – нормований розмах;

H – показник Херста.

Відомим є той факт, що R/S -аналіз, на сьогодні, є активно застосовним в економічних дослідженнях, зокрема, в дослідженнях валютних ринків. Показник Херста відображає максимальний розмах котирування валют чи цін на акції за визначеної період і використовується як міра довготривалої пам'яті в часових рядах. На думку вчених економістів розраховувати показник Херста коректно на основі не менше 128 спостережень. Не розглядаючи політичних причин, можна проаналізувати рівні хаотичності української гривні і російського рубля на інтервалі часу (грудень 2014 – січень 2015рр.), зауваживши, що приклад ілюстративний і не претендує на глибинність дослідження. Автору вдалося зібрати 62 пари даних для Херст-аналізу.

В процесі виявлення закономірності в поведінці валютного курсу доллара США в Україні та Росії автором було обчислено його фрактальну розмірність відповідних часових рядів. Для цього використовувалась вказана методика R/S -аналізу та був знайдений показник Херста. Для виконання всіх необхідних обчислень був використаний пакет фрактально-статистичного аналізу В. В. Левченко.

Показник Херста пов'язаний з розмірністю Хаусдорфа-Безиковича наступним співвідношенням:

$$D = 2 - H.$$

Завершуючи запропонований приклад можна зазначити, що для української гривні і російського рубля показник Херста відповідно дорівнює 0,955 і 1. З того, що ці результати знаходяться в діапазоні $(0,5;1)$, можна вважати поведінки вказаних часових рядів трендостійкими, а значить передбачуваними. Такі часові ряди називають персистентними, тобто такими, для яких характерними є ефекти

Проблеми формування та розвитку інноваційної інфраструктури

довгострокової пам'яті. Згідно теоретичних досліджень, це вказує на те, що факти, які відбуваються сьогодні, впливатимуть на майбутні показники.

Для російського рубля розрахований показник Херста більше ніж для української гривні. Отриманий результат означає, що українська гривня є на сьогодні більш адаптованою до нестабільної кризової економіки, ніж штучно стабілізований рубль.

При застосуванні понять: показник Херста, дробова розмірність та інших показників, варто зазначити, що ці показники дають можливість з певною мірою впевненості стверджувати або спростовувати факт того, що природній часовий ряд є складним нелінійним динамічним об'єктом управління, який має характерну хаотичну часову поведінку.

1. А.Ф. Турбин, Н.В. Працевитий. *Фрактальные множества, функции, распределения.* – Киев: Наук. думка, 1992. – 208с.

2. О.М. Барановський, М.В. Працьовитий, Г.М. Торбін. *Ряди Остроградського-Серпінського-Пірса та їхні застосування.* - Київ: вид. Наук. думка, 2013. – 287с.