

ДАНИЛОВ В. Я., ЗІНЧЕНКО А.Ю., ЯРЕМЧУК О. Я.

Навчально-науковий комплекс «Інститут прикладного системного аналізу» НТУУ «КПІ»
arrttem@yandex.ru, oljajaremchuk@rambler.ru

ВИЯВЛЕННЯ ХАОСУ В ЗАДАЧАХ ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ОРГАНІЗАЦІЇ

Дана робота присвячена виявленню та дослідженню детермінованого хаосу в динаміці показників, що характеризують розвиток організацій та економічних систем. В даній роботі досліджувалися концерн «УкрГаз» та туристична сфера Тернопільщини.

Для виявлення детермінованого хаосу серед базових показників стійкості було вибрано лише показник Херста. На основі написаного на Visual Basic макросу проводилися обчислення цілого набору показників, що характеризують динаміку системи. В результаті обчислень встановлено відсутність детермінованого хаосу для ряду показників, що свідчить про стійку динаміку вказаних організацій за останні 5-8 років.

Як приклад, для показника матеріальні витрати за постачанням концерну «УкрГаз» (рис1.), приведемо лінійну регресію, для знаходження показника Херста, що є кутовим коефіцієнтом рівняння:

$$\text{Log}(R / S) = H * \text{log}(\zeta) + b$$
, де H – показник Херста, R – розмах часового ряду на даному проміжку часу, S – стандартне відхилення ряду на тому ж інтервалі, ζ – середнє квадратичне відхилення даного ряду, b – параметр зміщення..

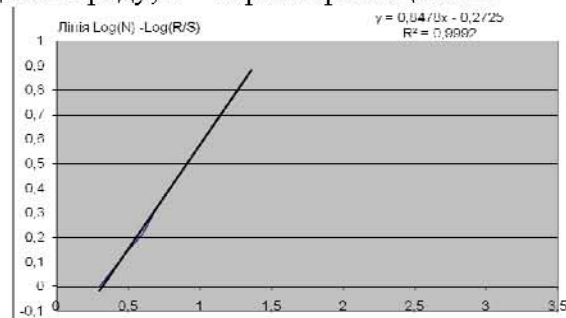


Рис. 1. Лінійна регресія методом найменших квадратів графіка залежності $\text{Log}(N)$ від $\text{Log}(R/S)$ показника «матеріальні витрати за постачанням» концерну «УкрГаз».

Як бачимо показник Херста $H=0,8478$, отже маємо персистентний, або трендостійкий часовий ряд, тобто – фрактальний броунівський рух з додатною кореляцією (довгою пам'яттю). Якщо ряд зростає (убуває) у попередній період, то імовірно, що він буде зберігати цю тенденцію якийсь час у майбутньому. Чим ближче H до 1, тим менш зашумлений ряд і тим більше виражений його тренд. Сила зсуву залежить від того, наскільки H більше 0,5. Точність оцінювання досить велика, так як коефіцієнт детермінації (вказує на зв'язок між залежною та незалежною змінними) R^2 близький до 1 ($R^2=0,9992$). Параметр b , тобто константа 0,2725 вказує на зміщення.

В результаті дослідження було визначено показник Херста для прогнозування показників розвитку динаміки організації «УкрГаз» та туристичної галузі, на прикладі Тернопільщини. Для показників, для яких не було виявлено хаосу, для прогнозування використовувалися економетричні моделі, а для тих, де було виявлено детермінований хаос – застосовувалися нелінійні математичні моделі та нейронні мережі. Результати дослідження дозволили покращити прогнозування динаміки розвитку економічних систем.

1. Э. Петерс Хаос и порядок на рынках капитала. Новый аналитический взгляд на циклы, цены и изменчивость рынка: Пер с англ. — М.: Мир. 2000. — 333 с. ил.