

Список использованных источников

1. *Зайченко Ю. П.* Основи проектування інтелектуальних систем. — К.: Видавничий дім «Слово», 2004. — 352 с.
2. *Лукашин Ю. П.* Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов: учебное пособие. — М.: Финансы и статистика, 2002. — 411 с.
3. *Овезгельдыев А. О., Петров Э. Г., Петров К. Э.* Синтез и идентификация моделей многофакторного оценивания и оптимизации. — К.: Наук. думка, 2002. — 164 с.
4. *Минаев Ю. Н., Физимова О. Ю. Бенамеур Лиес.* Методы и алгоритмы решения задач идентификации и прогнозирования в нейросетевом логическом базисе. — М.: Горячая линия — Телеком, 2003. — 205 с.

Данильчук Г. Б.
к.е.н.

*Черкаський національний університет
імені Богдана Хмельницького*

Соловійова В. В.
к.е.н., доцент

*Черкаський навчально-науковий інститут
ДВНЗ «Університет банківської справи»*

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЕНТРОПІЇ ПЕРЕСТАНОВОК ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ КРИЗОВИХ ЯВИЩ НА ФОНДОВИХ РИНКАХ

Застосування ентропійного аналізу до вивчення поведінки економічних систем є сучасним інструментом виявлення кризових явищ.

В роботі пропонується дослідити складні системи, зокрема часові ряди фондових індексів, за допомогою ентропії перестановок.

Ентропія перестановок (Permutation Entropy, *PermEn*) є мірою невпорядкованості інформації, що міститься в сигналі, і використовує відносні частоти різних патернів, що зустрічаються в сигналі. Завдяки цьому ентропія перестановок не залежить від значень сигналу, а використовує лише послідовності символів. Детальний опис методики розрахунку ентропії перестановок наведено в [1].

Наведемо формулу розрахунку ентропії перестановок у m -вимірному фазовому просторі:

$$H_{PermEn} = - \sum_{\pi=1}^{m!} p(\pi) \ln(p(\pi)).$$

Для зручності отриману величину нормалізують множителем $\frac{1}{\ln(m!)}$ і значення ентропії перестановок $0 \leq H_{PermEn} \leq 1$.

Ентропія перестановок може приймати максимальне значення за умови рівномірнісного випадку (у вибірці всі випадки m рівні) і мінімальне значення, якщо у всій вибірці реалізується лише одна з $m!$ перестановок [2].

Особливе значення при розрахунку ентропії перестановок надається вибору розмірності m та затримки L . Зокрема, виявлено, що порядок m впливає на кількість патернів, що можуть бути виявлені у сигналі. Затримка L відповідає за інтервал часу між патернами [3].

На рис. 1 наведено результати розрахунку ентропії перестановок та порівняно із динамікою вихідного ряду, за який обрано ряд блакитних фішок США Dow Jones Industrial Average (DJIA) за період з 03.01.1984 по 31.04.2016. Методика розрахунку ентропії перестановок дозволяє обирати такі доволі довгі часові ряди. Це дає можливість проаналізувати $PermEn$ для різних станів фондового ринку, які включають 19 офіційно зафіксованих кризових станів (позначені стрілками на рисунку). Завдяки такому підходу можемо дослідити можливість використання даного індикатора для виявлення і попередження різних за причиною, природою і глибиною кризи. Процедура розрахунків відбувалася у рухомому вікні. Також необхідно зауважити, що було проведено чисельні розрахунки ентропії перестановок на прикладі цього часового ряду, але із різними параметрами — шириною вікна, кроком, розмірністю простора та часовою затримкою.

З рис. 1 видно, що у передкризовий період відбувається стрімке падіння ентропії перестановок. Розрахунки показали, що така поведінка притаманна для цього ентропійного показника принаймні для всіх розглянутих криз. На нашу думку значення ентропії перестановок у період кризи може надати додаткову інформацію про глибину кризи.

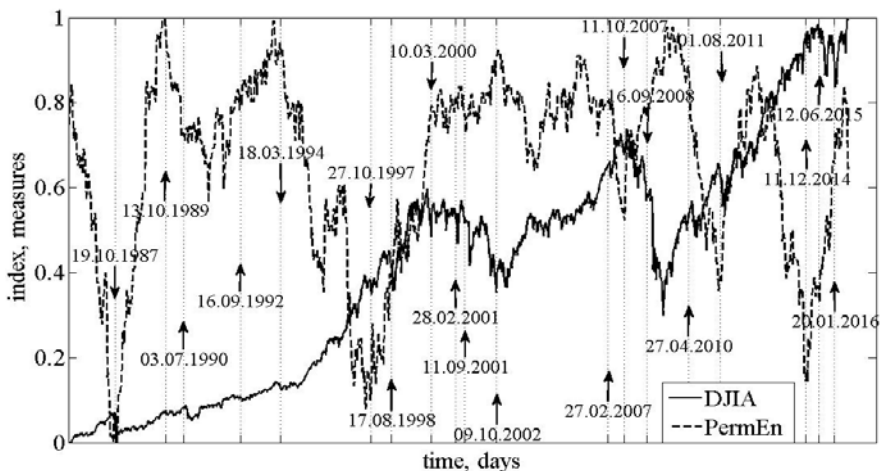


Рис. 1. Порівняльна динаміка вихідного ряду та ентропії перестановок для параметрів: ширина вікна — 500 днів, крок — 5, $m=8$, $L=1$

Джерело: розраховано автором за [4]

Таким чином, використання ентропії перестановок дозволяє проводити аналіз динамічних систем, зокрема фондових ринків. Характерною особливістю поведінки *PermEn* є випереджаюче стрімке падіння, що дозволяє виявляти наближення кризових явищ. Проведене дослідження підтверджує універсальність даного показника, що дає можливість використовувати ентропію перестановок у якості індикатора-передвісника кризових явищ на фондових ринках.

В подальшому планується продовжити дослідження ентропії перестановок за умови вибору різних значень параметрів та визначення їх оптимального значення.

Список використаних джерел

1. *Bandt C.* Permutation entropy: A natural complexity measure for time series / C. Bandt, B. Pompe // *Physical Review Letters*. — 2002. — Vol. 88. — ISSN 1079-7114
2. *Данильчук Г. Б.* Ентропійний аналіз стану світової банківської системи / Г. Б. Данильчук, О. С. Лук'яничук, В. М. Соловйов / *Проблеми моніторингу, моделювання та менеджменту емерджентної економіки* : монографія / за ред. д. ф.-м. н., проф. Соловйова В. М. — Черкаси : Брама-Україна, 2013. — С. 122–153.

3. *Avilov O.* Permutation entropy of EEG signals for different sampling rate and time lag combinations / O. Avilov, A. Popov, O. Kanaikin // SPS-2013, 5-7 June 2013.: proceedings. — Warsaw, 2013. — ISBN 978-1-4673-6318-1.

4. Статистика індексів світового фондового ринку [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://finance.yahoo.com>

Дербенцев В. Д.
к.е.н., доцент

Даценко Н. В.
ДВНЗ «Київський національний економічний університет
імені Вадима Гетьмана»

STARTUP: «БІЛИЙ ЧИ ЧОРНИЙ ЛЕБІДЬ»

StartUp — це популярний тренд сьогодні, і не тільки в ІТ-середовищі. Вже понад 10 років спостерігається бум стартапів, який набирає усе більше обертів. Але необхідно зауважити, що незважаючи на те, що терміни «стартап», «стартап проекти» та «інвестування у стартапи» є широковживаними не тільки у професійному середовищі, саме поняття «стартапу» визначено достатньо розпливчасто і не має під собою законодавчої бази.

У загальному розумінні, будь-який новий бізнес є стартапом (від англ. Start up), і в англослов'янських країнах такий термін використовується вже тривалий час. Однак починаючи з середини дев'яностих цей термін набув ІТ-шній відтінок — масово почали з'являтися ІТ-стартапи, розпочався так званий бум «блакитних фішок».

На даний момент терміном «стартап» називають нові проекти в галузі інформаційних технологій, які створюються з розрахунком на швидке їх практичне впровадження і високу, внаслідок цього, капіталізацію.

При цьому головними складовими стартапу є, по-перше, *ідея*, здатна принести великий прибуток; по-друге, кваліфікований і переконаний в можливості реалізації ідеї *персонал*; по-третє, наявність *фінансів*, які необхідно інвестувати в ідею на різних етапах її реалізації, поки вона ще не почала приносити прибуток.

Автору (або колективу авторів) проекту необхідно прийняти рішення: чи запускати стартап власними силами, чи доцільніше запропонувати його інвесторам. Для цього необхідно оцінити по-