

**МЕТОД БАГАТОВИМІРНОГО СИНГУЛЯРНОГО  
СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛІЗУ В ПРОГНОЗУВАННІ  
БАГАТОКАНАЛЬНИХ ЧАСОВИХ РЯДІВ**

**Гардер С. Є., Барбашева К. Д., Корніль Т. Л.**

*Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

Багатовимірні (багатоканальні) часові ряди складаються з кількох пов'язаних між собою одномірних часових рядів, що дозволяє аналізувати взаємозв'язки між параметрами. Багатовимірний сингулярний спектральний аналіз (M-SSA) став потужною та універсальною технікою для їх аналізу та прогнозуванню. Цей метод дозволяє ефективно обробляти декілька часових рядів одночасно, що може бути критично важливим для прийняття рішень у реальному часі.

На відміну від класичних підходів, M-SSA дозволяє проводити комплексний аналіз, виявляючи приховані структурні закономірності та тренди, які залишаються поза увагою традиційних методів.

Метою даної роботи було дослідження в галузі застосування багатоканального сингулярно-спектрального аналізу для прогнозування взаємопов'язаних часових рядів на прикладі криптовалют Bitcoin, Ethereum та Litecoin.

В дослідженнях використовувалися різновиди M-SSA. Ці методи спираються на декомпозицію Кархунена-Ле́ве, що дозволяє розкласти часові ряди на набір ортогональних компонентів. Це включає діагоналізацію лаг-коваріаційної матриці, що, в свою чергу, дозволяє виявляти тренди, осциляційні патерни та шум у даних [1].

Створено програмний продукт, який реалізує кроки методу, проведено аналіз і прогноз, інтерпретовано отримані результати розрахунків, визначено переваги та обмеження методу.

M-SSA продемонстрував свою ефективність у виявленні та моделюванні основних трендів та циклічних компонентів у динаміці цін Bitcoin. Реконструкція Bitcoin виявилась високоякісною, з чітким відображенням ключових цінових рухів. Але для Ethereum реконструкція виявилась менш точною. На основі відновленого ряду виконано прогнозування на кілька наступних тактів часу, що дозволило порівняти ефективність і точність різних методів аналізу.

**Література:**

1. Hožič M. Karhunen–Loève decomposition of peripheral blood flow signal, 2000. Режим доступу:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378437100000704> A. Osborn 2.

2. Applied Imagination-Principles and Procedures of Creative Writing. 2012. Режим доступу:

[https://books.google.de/books?hl=uk&lr=&id=CHx8CgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT14&ots=bzajZ3mqKD&sig=GNBSke5K9IJD AivlXL9QdVL6ZO4&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.de/books?hl=uk&lr=&id=CHx8CgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT14&ots=bzajZ3mqKD&sig=GNBSke5K9IJD AivlXL9QdVL6ZO4&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false)