

Кліодинамічний моніторинг з використанням процесів кластеризації історичних періодів

Сергій Голуб

Кафедра ІСПР

Черкаський національний університет ім. Богдана

Хмельницького

Черкаси, Україна

fpkpk@ukr.net

Наталія Химиця

Кафедра СКІД

Національний університет «Львівська політехніка»

Львів, Україна

nhymytsa@gmail.com

Abstract. *This article describes a new method of cliodynamic monitoring with the use of clustering processes of historical periods.*

Ключові слова: історія, історичний процес, історичний період, моніторингові інформаційні системи, моделювання, кліодинамічні дослідження.

На початку XXI століття, особливо в періоди соціального хаосу, коли передбачуваність ходу історії значно ослаблюється і збільшується можливість неочікуваних варіантів розвитку, зростає актуальність багатопараметричного моделювання як вивчення історичних альтернатив. В межах такого підходу реалізується принцип синергетики (міждисциплінарної науки), яка займається вивченням процесів самоорганізації та виникнення, підтримки стійкості і розпаду систем різної природи.

Відповідно до методології створення інформаційних систем багаторівневого моніторингу (ІСБМ) [1], обробка результатів моніторингу проводиться шляхом послідовного застосування методів статистичної обробки, індуктивних та інших методів синтезу моделей, що розв'язують локальні задачі перетворення даних на кожному із рівнів моніторингу. Стратифікація структури інформаційних систем багаторівневого моніторингу дозволяє розв'язувати задачі ідентифікації функціональних залежностей, класифікації, прогнозування та деякі інші, шляхом побудови багатопараметричних моделей [2]. Ієрархічне

поєднання цих моделей утворюють глобальну функціональну залежність (ГФЗ) [3].

Аналіз досліджень і публікацій

Новий напрямок моделювання в історичних дослідженнях та вивчення нелінійних процесів у Росії представляє Л. Бородкін. Вчений вивчає моделі нестійких історичних процесів [4, 5]. Для виявлення та дослідження історичних закономірностей на основі аналізу довготривалих соціальних процесів методи кліодинаміки також застосовують інші наукові школи [6, 7].

Метою даного дослідження є розробка методу кліодинамічного моніторингу, що забезпечить виявлення схожих історичних періодів шляхом кластеризації векторів їх чисельних ознак.

Метод кліодинамічного моніторингу з використанням процесів кластеризації історичних періодів

Метод кліодинамічного моніторингу поєднує використання процесів кластеризації історичних періодів за їх чисельними ознаками та експертного обґрунтування результатів кластеризації. Він передбачає послідовне виконання наступних дій.

1. Визначається перелік ознак, що є значимими для прийняття рішень за результатами моніторингу історичних процесів.

2. Формується масив чисельних характеристик для значимих ознак. Точкою спостереження є чисельні характеристики впродовж одного року.

3. Проводиться кластеризація точок спостереження за результатами моделювання.

4. Висувається гіпотеза про подібність історичних процесів, що проходили впродовж років, що утворили окремі кластери.

5. Проводиться перевірка висунутих гіпотез шляхом їх експертного обґрунтування із використанням методів історичних досліджень. Якщо експертним шляхом вдалось обґрунтувати висунуті гіпотези, історичні періоди, що ввійшли до одного кластера, вважаються подібними.

На початковому етапі необхідно розв'язати задачу кластеризації історичних періодів, що подаються у формі векторів їх чисельних ознак. При чому кожен історичний період відображається одним вектором чисельних характеристик цих ознак. Перелік та межі історичних періодів, а також перелік характеристик визначений експертним шляхом. Результати подані у вигляді масиву даних (1) :

$$\begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} & y_{11} & y_{12} & \dots & y_{1m} \\ x_{21} & x_{22} & \dots & x_{2n} & y_{21} & y_{22} & \dots & y_{2m} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{k1} & x_{k2} & \dots & x_{kn} & y_{k1} & y_{k2} & \dots & y_{km} \end{pmatrix} \quad (1)$$

Необхідно створити метод кластеризації історичних періодів, що дозволяє отримати масив вхідних даних у вигляді матриці (2):

$$\begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1n} & y_1 \\ \dots & \dots & \dots & \dots & y_2 \\ x_{k1} & x_{k2} & \dots & x_{kn} & y_k \end{pmatrix}, \quad (2)$$

що вміщує послідовність векторів показників (X_i, y_j) , $X_i \subset X$, $i=1, k$, де $X_i = \{x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{in}\}$ – масив незалежних показників i -го історичного періоду

Необхідно розробити метод кластеризації історичних періодів у вигляді функції

$$a:(X_i, y_i) \rightarrow r, \quad (3)$$

де r – номер кластера який утворює множину кластерів R .

Процес кластеризації кожному вектору ознак історичного періоду ставить у відповідність номер кластера $r \in R$. При цьому потужність множини R наперед не відома.

ВИСНОВОК

Математичні методи аналізу даних і моделювання соціальних та економічних процесів важливо практикувати в історичних

наукових дослідженнях. Результати моделювання отримані за допомогою інформаційної технології багаторівневого моніторингу доцільно використовувати для виявлення однотипних (за механізмами впливу на економіку, яка створює ВВП) періодів історії України.

ЛІТЕРАТУРА

- [1] С. В. Голуб, “Багаторівневе моделювання в технологіях моніторингу оточуючого середовища”, Черкаський нац. держ. ун-т ім. Б. Хмельницького, Черкаси, 2007, 220 с.
- [2] С. В. Голуб, І.В. Бурлай, “Багатошарове перетворення даних в інформаційних системах багаторівневого моніторингу пожежної безпеки”, Збірник наукових праць Харківського національного університет Повітряних Сил (ХНУПС), 2014, Вип. 1 (38), С. 246-251.
- [3] С.В. Голуб, В.Н. Рудницький, В.Ю. Дендаренко, С.В. Пивнева, “Формирование структуры глобальной функции в информационных системах многоуровневого мониторинга пожарной безопасности”, Вектор науки Тольяттинского государственного университета, 2012, № 4 (22), С. 41-45.
- [4] Л. І. Бородкін, “Історична інформаційна наука в точці біфуркації: рух до історичної інформаційної науки”, Коло ідей: алгоритми та технології історичної інформатики, Матеріали IX конференції Асоціації “Історія та комп'ютер”, Москва-Барнаул, 2005, С. 7-21.
- [5] Л. І. Бородкін, “Моделювання історичних процесів: від реконструкції реальності до аналізу альтернатив”, Санкт-Петербург, Алетея, 2016, 306 с.
- [6] S. Golyb, N. Khymytsya, “The use of multi-level modeling in the cliometric studies process”, ” (TCSET'2016), Lviv, February 23-26, 2016, Lviv-Slavske, Ukraine, P. 733-735.
- [7] N. Khymytsia, S. Lisina, O. Morushko, P. Zhezhnych, “Analysis of Computer-based Methods for Processing Historical Information”, Advances in Intelligent Systems and Computing, CSIT 2017, September 5-9 Lviv, Ukraine, Shakhovska N. (Ed.), Springer International Publishing, 2017, Volume 1.– p. 365-367.