

*Геннадій ШАПОВАЛОВ, Олексій ПАВЛЕНКО*

*Національний університет Одеська політехніка*

## **АДАПТАЦІЯ МЕТОДУ ЕКСТРАПОЛЯЦІЇ ДЛЯ ПРОГНОЗУВАННЯ ВПЛИВУ ЗОВНІШНЬОГО КОНТЕНТУ НА КОРИСТУВАЧА**

**Вступ.** В сучасному інформаційному просторі користувач становиться повністю незахищеним від зовнішнього впливу інформації, яка надходить до нього у вигляді реклами товарів, залучення до різноманітних подій, ворожої інформації та іншого різноманітного впливу. На перший погляд, людина досвідчена завжди може відокремитися від такого впливу, але, як показує практика вплив контенту може легко перевищити захисний інформаційний бар'єр різних за віком, освітою та соціальною приналежністю і привести до самих різних наслідків, пов'язаних з метою контенту. Дослідження, пов'язані з впливом реклами на користувача фінансуються рекламними компаніями, але негативний вплив на користувача при цьому не досліджується.

**Мета:** аналіз впливу зовнішнього контенту на користувача та прогнозування критичних явищ, за якими виконуються умови зміни стану користувача під впливом зовнішнього контенту.

### **1. Аналіз впливового зовнішнього контенту та формування матриці даних**

В роботі виконано математичне моделювання впливу небезпечного контенту на користувача глобальної мережі. Метою роботи було прогнозування критичних станів, за якими можливі кількісно-якісні переходи впливу інформації на користувача. На основі проведених досліджень були отримані експериментальні данні стосовно залежності конверсії - кількості успішних дій, які є метою впливу інформації на користувача (наприклад, реклама для покупки або кандидатури на виборах та інших вхідних даних щодо впливу) від:

1. зображення - зображення товару або іншого об'єкту впливу, яке використовується для залучення клієнтів на сайті;
2. назви - найменування товару або послуги;
3. ідентифікатора рекламодавця (або, наприклад, продавця) - унікальний номер, який присвоюється продавцю для ідентифікації;
4. ідентифікатора позиції - унікальний номер, що присвоюється, наприклад, кожному товару або позиції;
5. статусу - поточний статус позиції (наприклад, активно, неактивно або знято з продажу);
6. ціни - ціна товару або послуги;
7. кліків - кількість кліків, здійснених користувачами на товар (рекламу).
8. показів - кількість показів рекламного оголошення;
9. CTR (Click-Through Rate) - показник клікабельності, розраховується як відношення кількості кліків до кількості показів (у відсотках);

10. коду валюти - валюта, у якій вказана ціна товару (якщо йдеться про вплив реклами на покупця);
11. середня ціна за клік - середня вартість кліку по рекламному оголошенню;
12. витрати - сума, витрачена на рекламу;
13. вартість/конверсія - вартість однієї конверсії, що розраховується як відношення витрат на рекламу до кількості конверсій;
14. відсоток отриманих показів на верхній позиції в пошуковій системі (ВПП) на верхній позиції в пошуковій мережі;
15. коефіцієнт усіх конверсій;
16. загальна цінність усіх конверсій (виражається в грошовому еквіваленті);
17. коефіцієнт конверсії - відношення кількості конверсій до кількості кліків (у відсотках).
18. цінність конверсії у відношенні до її вартості;
19. загальна кількість усіх конверсій;
20. середня вартість замовлення - середня сума, витрачена клієнтами на одне замовлення (якщо йдеться про вплив реклами на покупця);
21. кількість проданих одиниць - загальна кількість товарів, проданих за звітний період.
22. канал - джерело, через яке прийшов користувач;
23. відсоток отриманих показів у пошуковій мережі - відсоток усіх можливих показів, які були отримані в пошуковій мережі;
24. відсоток втрачених показів у пошуковій мережі (рейтинг) - відсоток показів, втрачених через недостатньо високий рейтинг оголошення;
25. відсоток отриманих кліків - відсоток усіх можливих кліків, які були отримані.

## **2. Математичне моделювання критичних впливів зовнішнього контенту на користувача**

За кореляційним аналізом було визначено найбільш впливові данні, що пов'язані з результатами конверсій та за методами апроксимації отримано функціональні залежності результатів впливу від вхідних даних, таких, як ціна/конверсія ( $x_1$ ), кліки/конверсія ( $x_2$ ) та покази/конверсія ( $x_3$ ):

$$f(x_1, x_2, x_3) = 0,022x_1^{2,015}e^{-0,006x_1} + 0,105x_2 + 1,165 \cdot 10^{-8}x_3^2 + 2,00 \cdot 10^{-4}x_3 + 2,295 \quad (1)$$

Отримана функція розглядалася у тривимірному просторі з метою моделювання фазових станів досліджуваної системи. Для отримання положень просторів стабільності на фазових діаграмах були обчислені положення точок, які відповідають умовам:

$$\frac{df}{dX} = 0, \quad \det \frac{d^2f}{dX^2} > 0, \quad (2)$$

де  $X = (x_1, x_2, x_3)$

$$\frac{df}{dX} = \left( \frac{\partial f}{\partial x_1}, \frac{\partial f}{\partial x_2}, \frac{\partial f}{\partial x_3} \right) = 0, \quad \det \frac{d^2 f}{dX^2} = \det \begin{pmatrix} \frac{\partial^2 f}{\partial x_1^2} & \frac{\partial^2 f}{\partial x_1 \partial x_2} & \frac{\partial^2 f}{\partial x_1 \partial x_3} \\ \frac{\partial^2 f}{\partial x_2 \partial x_1} & \frac{\partial^2 f}{\partial x_2^2} & \frac{\partial^2 f}{\partial x_2 \partial x_3} \\ \frac{\partial^2 f}{\partial x_3 \partial x_1} & \frac{\partial^2 f}{\partial x_3 \partial x_2} & \frac{\partial^2 f}{\partial x_3^2} \end{pmatrix} \quad (3)$$

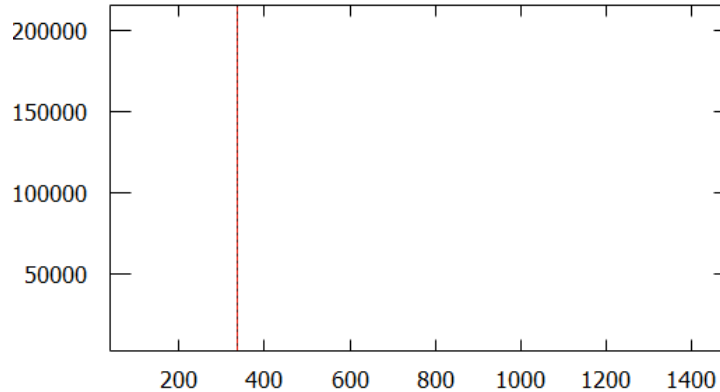


Рисунок 1 - Результати обчислення нульового контуру першої та другої похідної для визначення положення простору стабільності в координатах ціна (вісь абсцис)/покази (вісь ординат) при фіксованій кількості кліків

Для визначення біфуркаційних просторів було визначено умови:

$$\frac{df}{dX} = \frac{d^2 f}{dX^2} = 0, \quad \det \frac{d^3 f}{dX^3} > 0, \quad (4)$$

а для отримання просторів, в яких виконуються умови існування критичного простору порядку два:

$$\frac{df}{dX} = \frac{d^2 f}{dX^2} = \frac{d^3 f}{dX^3} = 0, \quad \det \frac{d^4 f}{dX^4} > 0, \quad (5)$$

**Висновок.** Знайдені за умовою (5) простори співіснування фаз відповідають станам, в яких досліджувана система перебуває одночасно у двох фазах, тобто один стабільний стан співіснує з іншим стабільним станом. Таке становище відповідає стану користувача, коли у фазі стійкого відношення до контенту, який до нього надходить, зароджується нове якісне відношення, тобто кількісний вплив на користувача призводить до якісних змін у сприйнятті інформації, яка надходить до нього із зовнішнім контентом. Таке втручання є несанкціонованим, тому містить небезпеку зовнішнього керування користувачем і повинно бути ретельно досліджено.

#### Перелік використаних джерел.

1. K.Okada and I.Suzuki, Classical calculations on the phase transition I. Phase diagram in four-dimensional space for the system with one order parameter, J. Phys. Soc. Jap., vol. 51, no 10, pp. 3250 - 3257, 1982.
2. Hennady Shapovalov<sup>1</sup>, Anatoly Kazakov and Gleb Ksendziuk, Computer Simulation of Critical Phenomena in Materials of Cyber Systems Elements, Proceedings of the 12<sup>th</sup> International Conference on Applied Innovation in AT, vol 12, issue 1, pp. 167-172, 2024