

УДК 004.89

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ПОБУДОВИ ПОЯСНЕНЬ ЩОДО РЕКОМЕНДАЦІЙ ДЛЯ НОВИХ КОРИСТУВАЧІВ СИСТЕМИ E-COMMERCE

Ілляшенко І.Б., Чалий С.Ф.

e-mail: ilona.illiashenko@nure.ua, serhii.chalyi@nure.ua

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. ІУС
м. Харків, Україна

This paper examines key aspects related to the study of methods for constructing explanations of recommendations for new users in information systems. This issue is extremely relevant in the context of the rapid development of modern recommender systems. In this regard, an important aspect is ensuring the transparency of the recommendation process, i.e. providing explanations as to why this particular recommendation was offered to the user. This allows not only to increase trust in the system, but also to improve interaction with it.

На початкових етапах взаємодії користувача з системою, коли історія його взаємодій з системою ще не сформована, однією з головних проблем є ефективно визначення інтересів користувача та створення релевантних пропозицій. Для вирішення цієї задачі використовуються різноманітні методи, серед яких найбільш поширеними є методи на основі демографічних даних, географічної інформації, контентних характеристик товарів чи послуг, а також гібридні методи, що поєднують різні підходи. У зв'язку з цим, важливим аспектом є забезпечення прозорості процесу побудови рекомендацій, тобто надання пояснень, чому саме ця рекомендація була запропонована користувачу. Це дозволяє не тільки підвищити довіру до системи, але й покращити взаємодію з нею [1].

Для формування рекомендацій з поясненнями за умови впорядкованості вхідних даних для нових користувачів, має використовуватись рейтингова функція з урахуванням актуальності [2]. У таких випадках критично важливим є врахування не лише простих рекомендацій на основі схожості товарів, але й часової динаміки попиту на товари. Для цього було використано формулу, яка визначає значимість товару залежно від часу, на основі загальної моделі побудови рейтингу товарів [3]:

$$R(i) = \tau(t) \cdot P(i),$$

де $P(i)$ – функція, що визначає популярність товару;

τ – параметр, що визначає швидкість зниження актуальності після події.

Значення τ вираховується наступним чином:

$$\tau(t) = e^{-\lambda(t-t_0)},$$

де $0 < \lambda < 1$ – коефіцієнт згасання (визначає, як швидко зменшується значення ваги з часом);

t – поточний момент часу;

t_0 – момент максимального попиту на товар (наприклад, перед Новим роком для святкових прикрас).

Було визначено наступні значення коефіцієнту λ для практичного застосування:

$0.5 < \lambda < 1$ – швидке згасання (актуальність кілька днів, як святкові товари);

$0.1 < \lambda < 0.4$ – середнє згасання (актуальність кілька тижнів, наприклад, сезонні пропозиції);

$0.01 < \lambda < 0.1$ – повільне згасання (довготривала актуальність).

Для розрахунку коефіцієнта λ на базі попередніх пояснень було створено наступну формулу:

$$\lambda = \begin{cases} \frac{0.5+(7-x)}{7} \times 0.5, & \text{якщо } 0 < x \leq 7 \\ \frac{0.1+(30-x)}{30} \times 0.4, & \text{якщо } 7 < x \leq 30 \\ 0.01 + \frac{30}{x} \times 0.1, & \text{якщо } x > 30 \end{cases}$$

де x – кількість днів події.

В електронній комерції для швидко змінюваних трендів (наприклад, одяг, гаджети) використовують більше значення λ , тоді як для книг чи меблів λ буде меншим.

Популярність товару $P(i)$ визначається наступною формулою:

$$P(i) = \alpha \cdot S(i) + \beta \cdot F(i) + \gamma \cdot H(i),$$

де $S(i)$ – частота продажу товару i за певний період;

$F(i)$ – оцінка товару користувачами (рейтинг);

$H(i)$ – поточна кількість переглядів товару;

α , β , γ – вагові коефіцієнти, які визначають важливість кожного чинника.

Формула визначення частоти продажу товару $S(i)$:

$$S(i) = \frac{c_i}{c},$$

де c_i – кількість продажів товару i за визначений період часу;

c – загальна кількість продажів за визначений період часу.

Формула визначення оцінки товару користувачами $F(i)$:

$$F(i) = \frac{\sum_{j=1}^n R_{ij}}{n},$$

де R_{ij} – оцінка j -го користувача товару i ;

n – кількість оцінок.

Формула визначення поточної кількості перегляду товару $H(i)$:

$$H(i) = \frac{r_i}{r}$$

де r_i – кількість замовлень товару i ;

r – загальна кількість замовлень.

Вагові коефіцієнти α , β , γ вибираються на основі важливості компонент:

- якщо продажі є головним фактором, α має бути вищим;
- для товарів із хорошими відгуками β має бути більшим;
- для товарів із високою взаємодією (нові або популярні в короткий період) необхідно підвищити γ .

Пояснення генеруються на основі внеску кожного чинника у формулу $R(i)$:

- для високого $S(i)$: «Цей товар користується популярністю серед користувачів у цей період»;
- для високого $\tau(t)$: «Цей товар актуальний напередодні Нового року»;
- для високого $F(i)$: «Товар отримав високі оцінки від інших користувачів».

Таким чином, цей метод дозволить генерувати рекомендації та формувати точні пояснення до них в умовах «холодного старту».

Список використаних джерел:

1. Hodovychenko M.A., Gorbatenko A. A. (2023). Recommender systems: models, challenges and opportunities. URL: <https://hait.op.edu.ua/index.php/journal/article/view/190/224> (дата звернення: 02.03.2025).
2. Serhii Chalyi, Volodymyr Leshchynskyi. (2020). Method of constructing explanations for recommender systems based on the temporal dynamics of user preferences. URL: <https://journal.eu-jr.eu/engineering/article/view/1318/1207> (дата звернення: 02.03.2025).
3. Vaswani, Ashish; Shazeer, Noam; Parmar, Niki; Uszkoreit, Jakob; Jones, Llion; Gomez, Aidan N; Kaiser, Łukasz; Polosukhin, Illia (2017). Attention is All you Need. Advances in Neural Information Processing Systems. URL: <https://proceedings.neurips.cc/paper/2017/file/3f5ee243547dee91fbd053c1c4a845aa-Paper.pdf> (дата звернення: 02.03.2025).