

**Рильов Н. В.,**  
здобувач вищої освіти спеціальності 122 Комп'ютерні науки  
**Науковий керівник:** Волосюк Ю. В., к.ф.-м.н., доцент,  
доцент кафедри економічної кібернетики,  
комп'ютерних наук та інформаційних технологій,  
Миколаївський національний аграрний університет,  
м. Миколаїв

## **МОДЕЛЮВАННЯ ПЕРСОНАЛІЗОВАНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙНИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЦИФРОВИХ ПЛАТФОРМ У СФЕРІ КУЛЬТУРНОГО СПОЖИВАННЯ**

У дослідженні розглядається моделювання системи рекомендацій фільмів на основі методів колаборативної фільтрації та сингулярного розкладу матриці як інструменту цифровізації сфери культурного споживання. Детально аналізується використання алгоритму SVD для підвищення ефективності цифрових платформ через персоналізацію користувацького досвіду, що сприяє оптимізації процесів прийняття рішень споживачами у сфері культурних послуг.

У сучасних умовах цифрової трансформації економіки культурна сфера та індустрія розваг стикаються з необхідністю оптимізації процесів взаємодії між платформами та споживачами. Моделювання ефективних систем рекомендацій стає критично важливим для підвищення економічної ефективності цифрових платформ та забезпечення раціонального використання часу споживачів у умовах інформаційного перевантаження. У рамках даного дослідження розглядається математичне моделювання системи персоналізованих рекомендацій на основі методів колаборативної фільтрації та матричної факторизації. Досліджується застосування алгоритму сингулярного розкладу матриці (SVD) для виявлення прихованих залежностей між споживчими перевагами та характеристиками культурних продуктів, що дозволяє створювати ефективні економічні моделі прогнозування попиту. Результати дослідження можуть бути корисними для розробників цифрових платформ культурного споживання, економістів, які досліджують цифрову економіку, та менеджерів підприємств сфери послуг, які прагнуть оптимізувати свої бізнес-процеси через впровадження інтелектуальних систем підтримки прийняття рішень.

Впровадження моделі рекомендацій на основі SVD вирішує ряд економічних завдань у сфері цифрових послуг. Насамперед, це оптимізація споживчого вибору через підвищення точності прогнозування індивідуальних переваг. Математична модель, заснована на матричній факторизації, дозволяє виявляти латентні фактори, які описують приховані характеристики споживацької поведінки. Експериментальні дослідження на датасеті MovieLens 100K показали, що оптимізована модель досягає середньоквадратичної помилки прогнозування 0.8952, що на 20.5% краще порівняно з базовими методами. Це означає підвищення релевантності рекомендацій та скорочення часу пошуку споживачами потрібного контенту.

Економічна ефективність моделі проявляється у покращенні ключових показників цифрових платформ. Метрика Precision@10 на рівні 0.6247 свідчить, що понад 60% рекомендацій у топ-10 є релевантними для споживачів, що безпосередньо впливає на конверсію та залученість аудиторії. За оцінками провідних стрімінгових платформ, ефективні системи рекомендацій забезпечують до 80% споживання контенту, що критично важливо для монетизації сервісів та утримання передплатників. Обчислювальна ефективність розробленої моделі дозволяє масштабувати рішення для платформ різного розміру. Середній час генерації персоналізованих рекомендацій становить 8 мілісекунд на користувача, що забезпечує можливість обробки понад 100 запитів на секунду на стандартному обладнанні. Це робить модель економічно доцільною для впровадження навіть на платформах з обмеженими ресурсами, знижуючи витрати на інфраструктуру. Соціально-економічний аспект дослідження полягає у демократизації доступу до культурного контенту через персоналізацію. Модель ефективно працює для різних груп споживачів: для активних користувачів з понад 100 взаємодіями точність прогнозування досягає RMSE 0.8756, тоді як для нових користувачів система забезпечує прийнятну якість рекомендацій на рівні RMSE 0.9487. Це сприяє інклюзивності цифрових платформ та розширенню аудиторії культурних послуг. Порівняльний аналіз економічної ефективності різних моделей показав, що метод SVD забезпечує оптимальний баланс між точністю прогнозування та обчислювальними витратами. Хоча модель SVD++ демонструє на 1% вищу точність, її час навчання у три рази перевищує оптимізований SVD, що робить останній більш привабливим з точки зору співвідношення витрат і якості результату.

Стабільність моделі, підтверджена п'ятикратною крос-валідацією зі стандартним відхиленням RMSE 0.0085, свідчить про надійність прогнозів та можливість практичного застосування у реальних економічних умовах. Це критично важливо для бізнес-планування та обґрунтування інвестицій у розвиток рекомендаційних систем.

Перспективи подальших досліджень включають моделювання гібридних систем, які інтегрують колаборативну фільтрацію з контентним аналізом для підвищення економічної ефективності платформ. Також актуальним є дослідження впливу рекомендаційних систем на структуру споживання культурних продуктів та їх роль у формуванні цифрової економіки культури.

У цілому, розроблена модель рекомендаційної системи демонструє високий потенціал для підвищення економічної ефективності цифрових платформ культурного споживання, сприяючи оптимізації бізнес-процесів, підвищенню задоволеності споживачів та раціональному використанню цифрових ресурсів у контексті соціально-економічного розвитку.

### **Список використаних джерел**

1. Математична модель обробки даних з використанням рекомендаційних систем. Житомирська політехніка. URL: <https://ten.ztu.edu.ua/article/download/334876/323757>

2. Рекомендаційні системи для стримінгових платформ. КПІ ім. Ігоря Сікорського. URL: <https://asac.kpi.ua/article/download/340203/328241>
3. Кваліфікаційна робота: Рекомендаційні системи. ХНУРЕ. URL: <https://openarchive.nure.ua/bitstreams/e4b403bc-5540-4b4a-9c2b-d9b6905fbfc3/download>
4. Дипломний проєкт: Гібридні рекомендаційні системи. КПІ ім. Ігоря Сікорського. URL: [https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/58648/1/Chumak\\_bakalavr.pdf](https://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/58648/1/Chumak_bakalavr.pdf)
5. Пріоритетні наукові напрями: Рекомендаційні системи. Науковий вісник. URL: <https://novaosvita.com/wp-content/uploads/2017/08/ScAr-Odesa-July2017.pdf>