ВСТУП

Сучасна цифрова епоха супроводжується швидким зростанням обсягу даних, що надходять з різноманітних джерел у режимі реального часу. Це особливо важливо у сфері потокових сервісів, де мільйони користувачів щодня активно взаємодіють з медіаконтентом. Ефективна обробка великих даних у цьому контексті є не лише технічним викликом, а й критично важливою передумовою для забезпечення персоналізованого надання рекомендацій користувачам. Обмеження традиційних систем обробки змушують досліджувати нові підходи до вдосконалення алгоритмів машинного навчання, одночасно враховуючи обмеження ресурсів та високі вимоги до продуктивності. Важливість проведеного дослідження випливає з потреби створення ефективних, масштабованих та адаптивних рекомендаційних систем, здатних працювати в умовах безперервних потоків потокових даних.

Такі системи мають не тільки забезпечувати високу точність прогнозування, а й залишатися стабільними, незважаючи на зміни в уподобаннях користувачів. Крім того, мінімізація обчислювального навантаження та забезпечення швидкого оновлення рекомендацій у режимі реального часу мають вирішальне значення. Це підкреслює практичну значущість цього дослідження як у науковій, так і в прикладній галузях.

Дослідження має на меті розробити, впровадити та експериментально оцінити модифікований алгоритм Funk SVD, здатний до поступового навчання та адаптації до потокових даних, для надання персоналізованих рекомендацій користувачам. Завданням дослідження також є розробка рекомендаційної системи для вибору найбільш релевантних користувачів та контенту, що дасть змогу зменшити розмір навчальних вибірок без шкоди для якості. Ще однією метою є тестування продуктивності моделі в умовах, близьких до реального використання, а саме: обмеження ресурсів, висока частота подій та низькі вимоги до затримки. Новизна такого підходу полягає у поєднанні традиційних методів матричної факторизації з архітектурою потокової обробки даних, зокрема завдяки використанню алгоритмів вибору даних, інкрементального оновлення параметрів моделі та асинхронної обробки подій. Використовуючи

вдосконалену версію Funk SVD, досягається баланс між точністю рекомендацій та швидкістю реагування системи. Система також легко інтегрується з архітектурами мікросервісів, що робить її придатною для комерційного розгортання. Експериментальне тестування підтверджує, що розроблена система перевершує традиційні методи за точністю та продуктивністю. Результати показують, що за незначного зниження точності (до 2 %) час навчання скорочується майже вдвічі, навантаження на оперативну пам'ять (RAM) зменшується понад 40 %, а модель може адаптуватися до нових даних без повного перенавчання. Це відкриває нові можливості для використання цієї моделі в умовах реального часу. Отож дослідження демонструє модифікацію алгоритмів рекомендацій згідно з новими вимогами цифрового середовища. Отримані результати мають як теоретичну цінність для аналізу можливостей моделей факторизації, так і практичну – для розробки ефективних та персоналізованих рекомендаційних систем у майбутньому.