

# АНАЛІЗ ВІДГУКІВ ЯК НЕВІД'ЄМНИЙ ФАКТОР ЯКОСТІ РЕКОМЕНДАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Вінницький національний технічний університет

## Анотація

*Запропоновано кваліметричний метод визначення позитивної думки вмісту відгуку про автомобіль на основі зібраних даних в рамках покращення якості рекомендаційних систем на основі алгоритмів колаборативної фільтрації. Даний метод є універсальним для використання в будь-якій сфері бізнесу в рамках аналізу відгуків та їх якості.*

**Ключові слова:** рекомендаційна система, алгоритм, відгук, кваліметрія, думка, якість, дані, вимірювання.

## Abstract

*A qualimetric method for determining a positive opinion of the content of the response to the car based on the collected data in the framework of improving the quality of recommendation systems based on collaborative filtering algorithms is proposed. This method is universal for use in any field of business in the analysis of reviews and their quality.*

**Keywords:** recommendation system, algorithm, response, qualimetry, opinion, quality, data, measurement.

## Вступ

Рекомендаційна система - це підклас системи фільтрації інформації, яка зазвичай прагне передбачити "рейтинг" або "уподобання", які користувач надав би предмету. Вони в основному використовуються в комерційних програмах. Якість рекомендаційних систем можна визначити, оцінивши якість роботи алгоритмів, якість рекомендацій [1].

Враховуючи, що рекомендаційна система - це програма, яка на основі даних про користувача (User) і предмета (Item) дає рекомендації, така система включає в себе весь процес - від отримання інформації до її подання користувачеві. Важливий кожен етап: від інформації яку збирають, залежить, які алгоритми можуть застосовуватись. Хороші алгоритми дають якісні, корисні рекомендації. Критерії оцінки результату дозволяють вибрати найбільш підходящі алгоритми. Рекомендаційні системи використовують переважно в e-commerce компаніях.

Переважно всі IT-компанії в сфері «e-commerce» використовують рекомендаційні системи, перша компанія яка реалізувала такі алгоритми – Amazon. Найбільші маркетплейси в Україні, які використовують рекомендаційні системи: Rozetka, Prom, Allo, Bigl та Epicentr. Проте зараз часто доводиться стикатися з проблемою рекомендації товарів або послуг користувачам будь-якої інформаційної системи [2].

Метою дослідження є покращення якості рекомендаційних систем про рекомендований товар та внесенням кваліметричних показників аналізу якості відгуку в алгоритм рекомендацій. Наукове обґрунтування полягає у відсутності єдиних прийнятих показників якості рекомендаційних систем в рамках аналізу відгуків про товари.

Кваліметрія (англ. qualimetry, нім. Qualimetrie) (лат. Quales - якість + грец. Μέτρον - міряю) — наука про оцінку якості об'єктів, вивчає та реалізує методи і засоби кількісної оцінки якості продукції. Сьогодні кваліметрію розглядають як частину теорії прийняття рішень. Сьогодні за допомогою апарату кваліметрії почали оцінювати якість праці, якість працівника, якість освіти тощо. Можна вважати, що кваліметрія перетворюється в загальну науку про вимірювання, оцінку об'єктів різної природи - матеріального й нематеріального продукту, явища, процесу. Кваліметрія передбачає структурування об'єкта вивчення, поділ його на складові частини, які у свою чергу поділяються на частини і т. д. При цьому виходить ієрархічна система, що зазвичай відображається схемою чи таблицею. Далі виконується оцінка експертами або іншим шляхом («вимірювання») кожної складової та встановлення її вагомості (важливості) й, нарешті, поєднання цих оцінок за певними правилами в загальну оцінку об'єкта. Якість

рекомендаційної системи ми визначаємо саме за рахунок кваліметричних методів вимірювання.

Об'єктом дослідження є сайт-агрегатор пошуку автомобілів – Automoto.ua. Це пошукова система, спеціалізацією якої є пошук оголошень про продаж автомобілів, мотоциклів, спецтехніки та інших транспортних засобів в Україні. Automoto.ua дає можливість здійснювати пошук пропозицій про продаж авто по всій Україні, надаючи максимально повні та актуальні результати. Сьогодні сайт обробляє інформацію з понад 100 автосайтів України. Щодня в базі знаходиться більше 250 000 тисяч оголошень, 9-16 тисяч з яких є свіжими надходженнями за поточний день [3].

Предметом дослідження є алгоритм «item to item» колаборативної фільтрації.

### Результати дослідження

Для обчислення подібності між двома автомобільними оголошеннями ми розглянули набір елементів, які формують характеристики автомобіля і обчислюють, наскільки вони схожі на цільове оголошення, а потім вибирають N-більшість подібних елементів. Подібність між двома оголошеннями обчислили за допомогою показників відвідуваності користувачів, які переглядали оголошення, надалі використовуючи згадану нижче функцію косинусової подібності [4]:

$$similarity = \cos(\Theta) = \frac{A \cdot B}{|A| |B|} = \frac{\sum_{i=1}^n A_i \times B_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (A_i)^2} \times \sqrt{\sum_{i=1}^n (B_i)^2}}; \quad (1)$$

Другий етап включав виконання рекомендаційної системи. Він використовує оголошення (вже переглянуті користувачем), які найбільш схожі на відсутній елемент, щоб створити оцінку. Тому згенерували прогнози на основі переглядів подібних оголошень. Обчислили це за формулою, яка обчислює рейтинг для конкретного товару, використовуючи зважену суму рейтингів інших подібних продуктів. В нашому випадку рейтинг - кількість переглядів оголошень (від 0 до N) [5].

$$rating(U, I_i) = \frac{\sum_j rating(U, I_j) * s_{ij}}{\sum_j s_{ij}}; \quad (2)$$

Колаборативну фільтрацію запроваджували для двох рекомендаційних систем – «Вигідніше» та «З цим авто також шукать», роботи яких базується на рекомендації схожих елементів (оголошень) - <https://automoto.ua/Volkswagen-Touareg-2018-Lvov-49077527.html> [6].

Під час розробки рекомендаційних систем було встановлено, що рекомендації базуються тільки на основі технічних характеристик від продавця та даних із бази МДВ, отриманих за допомогою відкритого державного номеру на фото. Проте рекомендаційні системи не враховують «думку» про товар (автомобіль) від власників, а продавців. Тому, було прийнято рішення внести в систему рекомендацій середнє значення кваліметричної оцінки думки про автомобіль, який показує % позитивних думок:

$$\% \text{ Позитивних думок} = \frac{N_{\text{позитивних думок}}}{N_{\text{позитивних думок}} + N_{\text{негативних думок}}}; \quad (3)$$

Для вимірювання % Позитивних думок необхідно створити семантичне ядро із порівно поділених позитивних та негативних слів, які будуть зчитуватись при аналізі кожного відгуку. Приклад в таблиці зображено в таблиці 1.

Таблиця 1

	<i>Позитивна думка</i>	<i>Негативна думка</i>
1.	Витрати пального <b>низькі</b>	Витрати пального <b>високі</b>
2.	Двигун на 100 тис. км. <b>ремонт не потребує</b>	Двигун на 100 тис. км. <b>потребує ремонту</b>
3.	Коробка передач працює <b>добре</b>	Коробка передач працює <b>погано</b>
<i>n</i>	.....	.....
50.	Форсунки <b>замінював 2 рази</b>	Форсунки <b>не замінював</b>

## Висновки

В рамках покращення якості рекомендаційних систем колаборативної фільтрації в даній роботі запропоновано кваліметричний підхід аналізу відгуків про товар (автомобіль). На основі семантичного ядра із позитивних та негативних думок про автомобіль, алгоритм по формулі буде вираховувати % позитивних думок кожного відгуку. Даний показник буде внесений до основного алгоритму колаборативної фільтрації для більш якісних рекомендацій на основі даних від реальних власників авто, які не використовуються для прогнозування товарів. Даний метод є універсальним для бізнесу в сфері e-commerce, та може використовуватись для будь-яких видів товарів, для яких присутні відгуки.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Volodymyr Kucheruk, Mykhailo Hlushko.: Виявлення 4XX та 5XX помилок на сайті як впливний фактор на результат точності рекомендаційних систем // *CONFERENCE* <https://conferences.vntu.edu.ua> – 2019. – <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fksa/all-fksa-2019>
2. Volodymyr Kucheruk, Mykhailo Hlushko. Покращення алгоритму "item to item" методу колаборативної фільтрації для розробки рекомендаційних систем на основі косинусної міри шляхом оцінки релевантності // *ScienceRise*. - 2018. - № 1. - С. 20-24.: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/text\\_2018\\_1\\_6](http://nbuv.gov.ua/UJRN/text_2018_1_6)
3. Volodymyr Kucheruk, Mykhailo Hlushko, *Sci-conf.com*, <https://sci-conf.com.ua/ii-mezhdunarodnaya-nauchno-prakticheskaya-konferentsiya-actual-trends-of-modern-scientific-research-16-18-avgusta-2020-goda-myunhen-germaniya-arhiv/>, last accessed 2020/08/11.
4. Volodymyr Kucheruk, Mykhailo Hlushko. Improving Accuracy of Recommender systems based on Collaborative Filtering Algorithm Item-To-Item. *International Science Group: Technical research and development/Технічні дослідження і розробки (Технічні науки)* - Primedia eLaunch LLC, США, 2021. - <https://isg-konf.com/wp-content/uploads/2021/04/Monograph-USA-Technical-2021-I-isg-konf.pdf>
5. В.Ю. Кучерук, М.В. Глушко. "МЕТОДИ ОЦІНКИ ЯКОСТІ РЕКОМЕНДАЦІЙНИХ СИСТЕМ". «КОНФЕРЕНЦІЇ ВНТУ електронні наукові видання, L *Науково-технічна конференція факультету комп'ютерних систем і автоматики (2021)*» 03 березня 2021 р. <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fksa/all-fksa-2021/paper/view/12509>
6. В.Ю. Кучерук, М.В. Глушко «МЕТОД ПОДІБНОСТІ ЖАККАРА ДЛЯ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ РЕКОМЕНДАЦІЙНИХ СИСТЕМ». *V Міжнародної науково-практичної конференції «Управління якістю в освіті та промисловості: досвід, проблеми та перспективи»* Львів, 20-21 травня 2021 р. ст. 143 <http://science.lpnu.ua/sites/default/files/attachments/2021/23330/importantdoc/tezyquality2021.pdf>

**Глушко Михайло Васильович** — студент-аспірант, факультет Комп'ютерних систем і автоматики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: [mikhail.hlushko@gmail.com](mailto:mikhail.hlushko@gmail.com)

**Кучерук Володимир Юрійович** — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедриметрології та промислової автоматики, Вінницький національний технічний університет

**Hlushko Mykhailo Vasyliovych** — post-graduate student of the MPA department of the Faculty of Computer Systems and Automation.

**Kucheruk Volodymyr Yuriiovych** — Doctor of Technical Sciences, Professor. Head of the MPA Department of the Faculty of Computer Systems and Automation.