

УДК 004.78, 004.048

В. Ю. Кучерук, д. т. н., проф.; М. В. Глушко

ОЦІНЮВАННЯ ЯКОСТІ ВІДГУКІВ НА ОСНОВІ КВАЛІМЕТРИЧНОГО МЕТОДУ «THE VALUE OF OPINION»

В статті розглянуто актуальність теми оцінювання якості відгуків на основі кваліметричного методу в 2022 році в рамках розвитку маркетингів, де значна доля покупок відбувається після аналізу відгуків. Оцінювання якості може використовуватись для покращення якості рекомендаційних систем.

Для досліджень використовується найбільша база даних за відгуками в Україні на платформі для пошуку автомобілів в Україні – Autototo.ua.

Мета дослідження полягає в оцінці та покращенні якості відгуків, систематизації параметрів якості аналізу відгуків для використання в рамках розробки рекомендаційних систем на підставі кваліметричного методу та засобів. Наявне наукове обґрунтування в рамках оцінювання якості відгуків на основі кваліметричного підходу аналізу відгуків, яке є фундаментом для алгоритму рекомендації автомобілів на основі “думки” користувача – “The Value of Opinion” та запровадження кваліметричного методу «Циклограма якості відгуків “The Value of Opinion”».

Наукова задача включає: налаштування автоматизованого збору відгуків про автомобілі в одну базу даних (парсинг), систематизацію показників якості відгуків на підставі кваліметричного методу в рамках парсингу; розробку нових показників якості відгуків на підставі кваліметричного підходу; оцінювання якості відгуків; висновок про раціональність використання показника “The Value of Opinion” для розробки рекомендаційних систем колаборативної фільтрації, яка включає оцінку “думки” користувача.

Охарактеризовано доцільність використання кваліметричного методу оцінювання якості відгуків. Описана важливість аналізу відгуків про автомобілі. Розглянуто використання Machine Learning технології обробки відгуків в рамках поставленої задачі.

В науковій роботі розглянуто новий кваліметричний підхід до вимірювання якості відгуків як частини даних, на яких будуть базуватись алгоритми рекомендації сучасних рекомендаційних систем. Запропонована система оцінювання якості відгуків у форматі «Циклограма якості відгуків “The Value of Opinion”» має набір із восьми показників якості відгуків про автомобіль. Описано важливість дослідження для бізнес-задач. Сформовані висновки та фінальні заключення по науковій роботі.

Ключові слова: відгук, рекомендаційна система, колаборативна фільтрація, якість, кваліметрія, метрика.

Вступ

Рекомендаційні системи класифікують за способом відбору необхідного користувачеві матеріалу. В основному застосовуються два базові підходи: колаборативна фільтрація і контентна фільтрація. Також існує гібридна фільтрація, яка поєднує в собі як колаборативну, так і контентну фільтрацію. В цій науковій роботі розглядається оцінювання якості відгуків як фундаментальний параметр для гібридної колаборативної фільтрації на основі відгуків.

Актуальність теми. Головним недоліком колаборативної фільтрації є «холодний початок», коли немає початкових даних про предмет рекомендації (Item, в нашому випадку автомобіль), або про користувача (User, в нашому випадку людина, яка шукає автомобіль). Система не здатна ефективно генерувати рекомендації, якщо більша частина користувачів не вкажуть свої інтереси в профілі або не дадуть згоду на обробку персональних даних під опитування в інтернеті. Проте, цю проблему частково можна вирішити, знаючи наперед «думку» інших користувачів (User, продавців) про товар (автомобіль), які написали відгуки. Результати оцінювання яких можуть бути включені в систему рекомендацій, одночасно покращуючи оцінку якості відгуків та рекомендацій.

Також, актуальність теми полягає в тому, що 11 квітня 2022 року пошукова система Наукові праці ВНТУ, 2010, № 2

Google оновила ядро пошукового алгоритму під назвою «Google product reviews update 2022» [1]. Цей алгоритм фундаментально змінює принципи ранжування сайтів, оскільки в першу чергу враховує відгуки про продукти, а вже потім характеристики. Тобто, інформація від покупця тепер не менш важлива, ніж від продавця (опис товару).

Мета та наукові задачі. **Метою дослідження** є оцінювання якості відгуків на підставі кваліметричного методу дослідження. Наукове обґрунтування полягає у відсутності єдиних прийнятих показників якості відгуків, які можуть бути використані для покращення якості рекомендаційних систем.

Для реалізації мети, необхідно виконати такі завдання:

- налаштувати автоматизований збір відгуків про автомобілі в одну базу даних (парсинг);
- сформулювати параметри визначення якості відгуків, які можуть бути використані для покращення рекомендацій;
- систематизувати показники якості відгуків на підставі кваліметричного методу в рамках парсингу;
- запропонувати кваліметричний метод оцінювання якості відгуків для оцінювання “думки” користувача – «Циклограма якості відгуків “The Value of Opinion”»;
- провести оцінку якості відгуків для визначення кваліметричного показника “The Value of Opinion”.

Об’єктом дослідження є сайт-агрегатор пошуку автомобілів в – 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 автомобілів 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 новими надходженнями за поточний день.

Предметом дослідження є кваліметричний метод оцінювання якості відгуків.

Результати дослідження

Раніше створена рекомендаційна система аналізує тільки поведінку «потенційних покупців», але не враховує дані від «реальних власників» (не продавців) [2]. Також, присутня проблема «холодного старту». Тому, алгоритми колаборативної фільтрації повинні враховувати «думку» користувачів про автомобілі. Мається на увазі зібрати відгуки про автомобілі із десятків автомобільних сайтів України та світу, та конвертувати текст відгуку в числове значення – «The Value of Opinion», яке характеризує оцінку якості відгуків.

Алгоритм роботи: створити найбільшу в Україні вибірку відгуків – більше 300 000 відгуків; провести аналіз всього відгуку, а не тільки блоків «плюси» та «мінуси»; проаналізувати набір із 8 кваліметричних метрик, які комплексно оцінюють якість відгуку та формують комплексне значення «The Value of Opinion»; сформулювати висновок про раціональність внесення показника «The Value of Opinion» в основну формулу ранжування рекомендаційних систем із найбільшою кількістю оголошень в Україні.

На основі наших наукових робіт та досвіду, проаналізувавши наукові роботи України та світу, ми виявили, що у алгоритмів рекомендацій, які включають аналіз відгуків, є ряд недоліків:

- Відсутність комплексного оцінювання якості відгука;
- Немає кореляції впливу досліджень на реальний бізнес;
- Немає кореляції впливу досліджень на донесення користі клієнтам в пошуку товарів;

- Відсутність комплексного оцінювання якості рекомендації на основі кваліметричних методів;
- Відсутність систематизації та принципів визначення якості відгуків, які можуть бути використані для покращення рекомендацій.

Тому, в рамках кваліметричних методів вимірювань ми запроваджуємо циклограму якості відгуків рис. 1, де реалізовано комплексний показник «The Value of Opinion» [3].

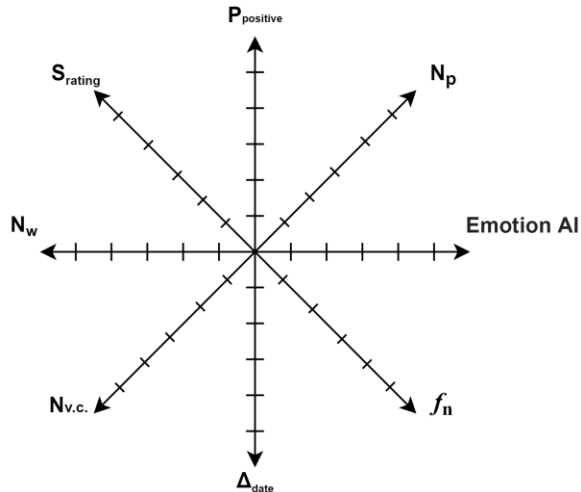


Рис. 1. Циклограма якості відгуку для побудови рекомендаційних систем

Для початку досліджень в рамках оцінювання якості відгуків кваліметричним методом для отримання показника “The Value of Opinion” реалізована задача з налаштування парсингу до 10 тематичних сайтів із відгуками про автомобілі в єдину базу даних. Також, в рамках дослідження, розроблено новий розділ сайту, який надасть можливість шукати відгуки просто зі всього світу в одній базі.

Мінімально життєздатний продукт MVP 1.0 (minimum viable product) вже є на сайті Automoto.ua (рис. 2) під назвою «Більше N відгуків про автомобілі з усього Інтернету», де N – реальна кількість відгуків.

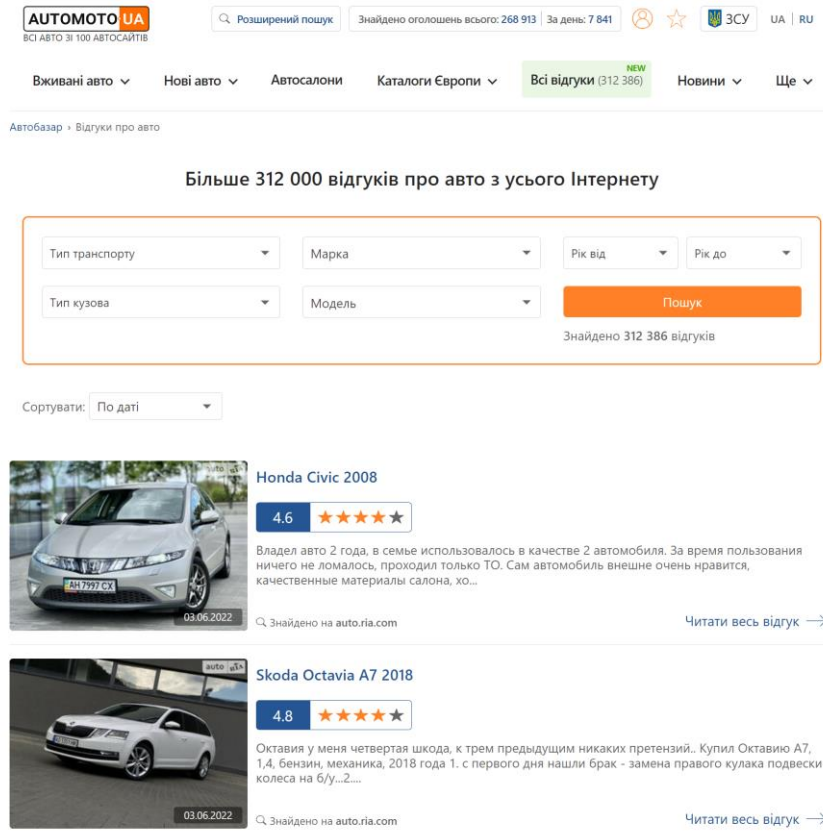


Рис. 2. Розділ із відгуками на сайті Automoto.ua

Станом на сьогодні, цей MVP 1.0 продукт має найбільшу кількість відгуків про автомобілі в Україні. За прогнозом, до кінця року кількість відгуків в базі складе від 2 до 3 мільйонів, і вона стане однією із найбільших баз відгуків в світі.

Дані, які на які налаштовано парсинг:

- Назва сайту (з якого взято відгук);
- Рейтинги/оцінювання (звели все до одного значення від 0 до 5);
- Марка автомобіля;
- Модель автомобіля;
- Рік випуску автомобіля;
- Автор відгуку (якщо є);
- Текст відгука;
- Блок «Плюси/мінуси», або «Переваги/недоліки» (якщо є);
- Фото до відгуку.

Для зручності проведення експериментів та управлінням контентом, було виведено дані про відгуки в панелі керування сайтом в більш зручному форматі. Приклад конкретного відгуку із наявністю всіх структурованих даних показано на рис. 3.

Отзывы	
Source url:	http://cars.mail.ru/reviews/kia/rio/2014/59265/
Mark:	Kia
Model:	Rio
Pros:	Цена, качество неплохое !И "теплые опции " очень радуют!
Cons:	Бак можно было и по больше, расход по городу 10-11 л, многовато для такой машины, но хотя если ездить 60 км/ч, то небольшой где-то 8 л.
Generic:	Машина отличная за 4 месяца показала себя только с положительной стороны!До этого ездил на Авео 2011 года 101 л.с, была "шустрее" чем Рио!
Rating design:	5
Rating comfort:	4
Rating controllability:	5
Rating ergonomics:	4
Rating service:	5
Status:	3
Partner:	mail.ru
Действия	

Рис. 3. Приклад відгуку із всіма визначеними даними

Початкові підрахунки показника «The Value of Opinion» відбуваються автоматично по кожному відгуку та виводяться показники для подальших досліджень в панелі керування сайтом (рис. 4).

Generic	Author	Mark	Model	Rating design	Слов	Символов	Действия
В целом, автомобиль хороший, но качество[...]	Ангела Беляева	Nissan	X-Trail	5	28	238	Предпросмотр
Реально премиальный класс! Вывод делаю н[...]	Аварийный Комиссар	Mercedes-Benz	300	5	34	243	Предпросмотр
Все началось, когда я увидела ее на доро[...]	Анастасия	Audi	A5	5	481	3010	Предпросмотр
Некоторое время назад мне в руки попал N[...]	Анастасия	Nissan	Qashqai	5	189	1232	Предпросмотр
Этот авто я выбрал из-за наличия дух де[...]	Дмитрий Андреев	KIA	Sorento Prime	5	324	2169	Предпросмотр
Удивили отзывы. Самое главное преимущест[...]	Виталий Гавриленко	Chery	Tiggo 8	5	60	373	Предпросмотр
В детстве я, как и многие, мечтал о крут[...]	Иван Соловьев	BMW	3 серия	5	260	1637	Предпросмотр
Я недооценивала дизельные автомобили - з[...]	Анастасия	Land Rover	Range Rover Evoque	5	153	993	Предпросмотр
Когда новый Мурано появился на российско[...]	Анастасия	Nissan	Murano	5	126	822	Предпросмотр
Поведно не просто о своем автомобиле, но[...]	Станислав Вилмиас	Geely	Coolray	5	955	5948	Предпросмотр
Уровень комфорта и роскоши ни с чем не с[...]	Евгений Цуриен	Land Rover	Range Rover Sport	5	41	246	Предпросмотр
Приобрел а/м в декабре 2021 года (уже по[...]	Старорежимный Патриот	EXEED	TXL	5	164	1129	Предпросмотр
Купил новый Дацин он-до автомат новый в[...]	Artem pro	Datsun	on-DO	5	83	499	Предпросмотр
Доброго времени суток. Сегодня хотел бы[...]	24990052	Renault	Logan	5	491	3160	Предпросмотр

Рис. 4. Приклад набору відгуків в панелі керування сайтом

Можемо бачити на рис. 4, що окрім базових даних про відгук (текст відгуку, автор, марка, модель та рейтинг), додатково визначаємо при парсингу й інші параметри для досліджень, наприклад, кількість слів та відгуків.

Враховуючи, що в базі знаходиться близько 312 000 відгуків, які складаються приблизно з 312 000 000 символів (312 мільйонів), це дозволяє зробити висновок, що в загальному дані є репрезентативними для досліджень. Оскільки кількість відгуків збільшується в базі з кожним днем. Для деяких рідкісних моделей автомобілів – відгуків мало, або вони відсутні.

Всього за 30 днів, після випуску першої MVP-версії даних, розділ отримав більше 30 тисяч переглядів сторінок (рис. 5) за даними Google Analytics. Користувачі переглянули близько 7000 відгуків про конкретні автомобілі.

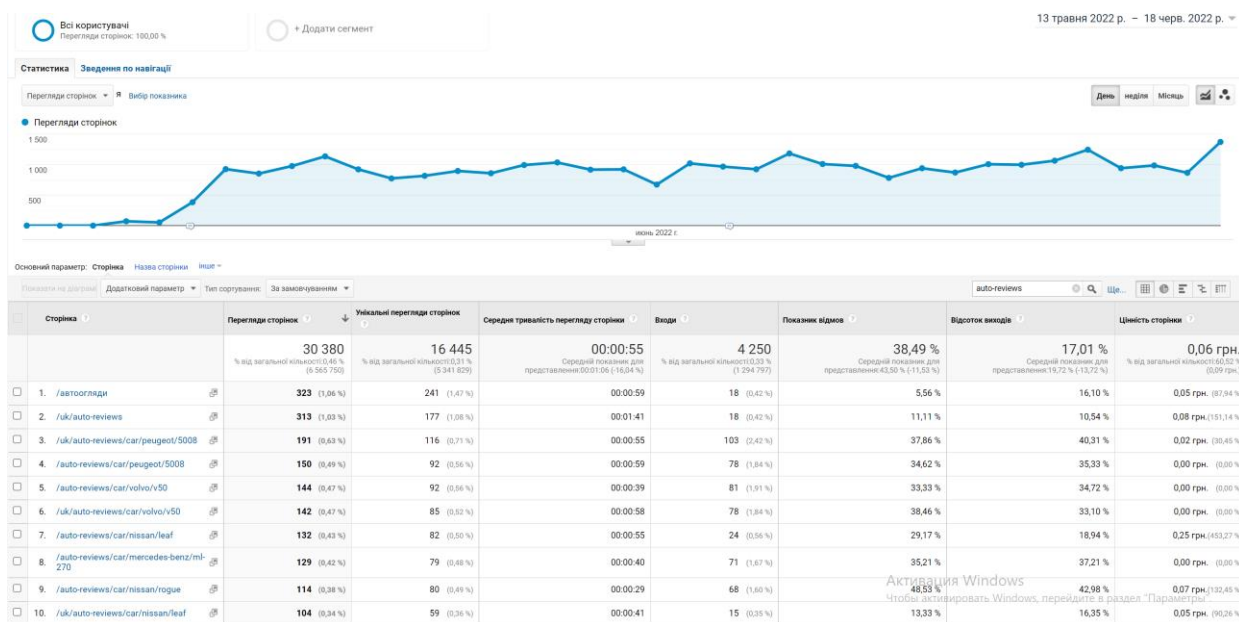


Рис. 5. Статистика по переглядах відгуків за 30 днів за даними Google Analytics

Після того, як налаштування парсингу відгуків пройшло успішно, проводимо підрахунки всіх показників в циклограмі: N_w , S_{rating} , $P_{positive}$, N_p , $Emotion AI$, f_n , Δ_{Date} , $N_{v.c}$.

$N_{v.c}$ – (number of visual content) це бінарне значення на рівні відгука, та кількісне на рівні каталогу відгуків, яке відповідає за наявність візуального контенту (фото, відео). Він дає додаткову цінність та якість відгуку для користувача, та є впливним фактором якості Google при аналізі відгуків.

N_w – кількість слів у написаному відгуку від власника. Чим більша кількість слів – тим якісніший відгук з точки зору повноти опису та характеристик про товар.

S_{rating} – середнє оцінювання продукту користувачем виставлене під час написання відгуку. Зазвичай оцінювання ставиться від 1 до 5.

N_p – загальна кількість відгуків про обрану марку/модель/рік випуску автомобіля, які вдалось знайти для рекомендацій. Цей показник необхідний для розуміння впливу кількості відгуків на загальну формулу ранжування. За невеликої кількості відгуків про конкретні моделі автомобілів вплив на рекомендації буде менший, оскільки зменшується репрезентативність даних.

Показники N_w (кількість слів у відгуці), S_{rating} (оцінювання, яку поставив автовласник), N_p (кількість відгуків про марку/модель/рік) підраховуються одразу при парсингу оголошень та відображаються в панелі керування сайтом в розділі відгуків. Приклад зображено на рис. 6.

Автор:	юра Стенюх
Відгук:	Предісторія:Купив авто у людей які займаються професійним пригоном для продажу. Дане авто вони пригнали для свого родича але воно не підійшло в силу певних обставин. Тому тепер я розумію що означає купити з малим реально нескрусеним пробігом. За три роки "120" тис пробігу поміняв тільки щітки генератора і задній дворнік невраховуючи розхідники. При тому що це був трьох циліндровий мотор 1.2 НТРякого всі бояться як вогню і розказують страшні історії про обрив ланцюга якого я не міняв так і продав її на 270 тис . Масло міняв кожні 15 тис км правда лив оригінальний Mobil 1 5w40 і жодного разу не доливав. Ще паяв проводку водійської дверки яка переломлюється практично у всіх Фабіях після 200 тис глючать склопідйомники тому що концерн Ваг зажав грошей і зробив дубові провода в Румунії. Ще є така болячка з вентиляції салону котра під заднім бампером злітає ущільнювач і збирається вода у відсіці запасного колеса. Правда 1.2 бракує динаміки на трасі після 80 км на випередження та на підйомах.[...]
Загальна кількість:	191
Візуальний контент 76%:	1
Слов:	218
Символів:	1321

Рис. 6. Показники якості відгуку в панелі керування сайтом

$P_{positive}$ – відсоток позитивних думок (слів, тверджень, словосполучень) про автомобіль. Показник необхідний для базового розуміння, чи сподобалось авто власнику.

$$P_{positive} = \frac{N_{\text{позитивних думок}}}{N_{\text{позитивних думок}} + N_{\text{негативних думок}}}; \tag{1}$$

Для вимірювання $P_{positive}$ необхідно створити семантичне ядро із порівно поділених позитивних та негативних слів, які будуть зчитуватись при аналізі кожного відгуку. Приклад семантичного ядра наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

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

$P_{positive}$ базовий показник, який не ускладнює обчислення якості відгуку, але працює як стабілізуючий параметр до *Emotion AI*, де реалізоване складніше рішення. Наприклад, простий відгук на рис. 7.

Відгук про Audi A6 Седан 2007 року



23 жовтня 2020 | Автор: Александр

Знайдено на auto.ria.com



Надійний, комфортний, автомобіль. Хороший мотор. Кузов не ржавіє. За адекватну ціну!

Рис. 7. Приклад простого відгуку про Ауді А6

$$P_{positive} = \frac{5_{\text{позитивних думок}}}{5_{\text{позитивних думок}} + 0_{\text{негативних думок}}} = 100\% ; \quad (2)$$

Отже, для такого відгуку показник $P_{positive} = 100\%$, оскільки всі думки позитивні. Проте таке буває досить рідко. Розглянемо більш популярний приклад відгуку на рис. 8.



Доброго дня всім! Володію авто більше року! Хочу поділитися враженнями! Мій авто 2.0 дизель, 8ст.варіатор, передній привод, пробіг - 200 тис реально! В максимальній комплектації! До цього всі авто японці! В сім'ї друге авто Infiniti G37 XS 12 року! Головне - коли сідаєш в салон - сразу відчуття що машина преміум класу, старенька але преміум! Всі матеріали приємно тактильні, навіть крутилки та кнопки склопідймачів! Все виконано дуже продумано та на своєму місці! Посадка дуже комфортна! В мене на дисках R19 та профіль 35, та при цьому машина досить комфортна! При їзді по наших дорогах нічого не грокає і не тарашить, шумка хороша! Єдине що некомфортно було - це маленькі дзеркала, але привик! Що дивує досі, це коли ввечері відчиняєш машину, світяться всі ручки дверні карти та салон в ногах! Це прикольно! По мотору - 190 к.с. хватає в городі щоб не відставати від інших, але навалити не вдасться! По пальному - зараз по Одесі виходить 8.5-10 літрів із кліматом, по трасі - ХЗ! В салоні при зачинених вікнах не чується дизель, тільки слабка вібрація на кермі! Фари світять дуже добре, для мене це дуже важливо, бо в мене зір як в старого діда! По обслуговуванню - заміна мастил та фільтрів як на всі інші авто, гальмівні колодки теж не дорого! Такі речі як сайлетблоки, важелі, стаб в оригіналі - дешево не стоять навіть на японців, але є багато аналогів! Міняв подушки двигуна оригінал - 10 тис грн з роботою, я запитав про Камрі 50 - такі ж ціни! Машиною в цілому дуже задоволений! Машину купував за 17.5 \$! Не буду писати про такі недоліки як про устарілу форму керма, що «мог бы быть электро привод багажника, это ж Ауди, про застарілу мультимедіа! Авто класне, і якщо цінуєте якість то вам треба придивитись до Ауді А6! Моя думка - однозначно класна машина якщо не укатана! Всім миру!

Рис. 8. Приклад об'ємного відгуку про Ауді А6

$$P_{positive} = \frac{14_{\text{позитивних думок}}}{14_{\text{позитивних думок}} + 5_{\text{негативних думок}}} = 73,6\% ; \quad (3)$$

Вимірювання $P_{positive}$ для реального відгуку дорівнює 87,5% як зображено на рис. 9. Чим більше об'ємне семантичне ядро, тим більша якість оцінювання.

Загальна кількість:	7
Візуальний контент 76%:	1
Слів:	2000
Символів:	13084
Позитивні слова:	7
Негативні слова:	1
Відсоток позитивних думок:	87.5

Рис. 9. Результат підрахунку відсотку позитивних думок

Проте, цей показник загалом показує чи позитивний, чи негативний відгук, що не повністю характеризує «думку» про автомобіль.

Тому, мета показника *Emotion AI* визначити «думку» автовласника про автомобіль та трансформувати це в показник за допомогою алгоритму машинного навчання.

Emotion AI – показник, пов'язаний з виявленням емоцій за допомогою штучного інтелекту, також відомий як афективні обчислення. Обчислення відносять до аналізу тональності тексту на основі алгоритмів машинного навчання. Вони є класом методів контент-аналізу в комп'ютерній лінгвістиці, призначені для автоматизованого виявлення в текстах емоційно забарвленої лексики та емоційного оцінювання авторів об'єктів, про які йдеться в тексті.

Основною метою аналізу тональності є знаходження думок у тексті та виявлення їх властивостей. Які властивості будуть досліджуватися, залежить від поставленого завдання. Метою аналізу є автомобіль, відгук про який написав власник, якому належить «думка». Думки поділяються на два типи – безпосередня думка та порівняльна.

Безпосередня думка містить висловлювання автора про один об'єкт – автомобіль. Формальне визначення безпосередньої думки виглядає як сукупність із п'яти елементів (*e, f, op, h, t*), де:

- (*entity, feature*) – об'єкт тональності *e* (сутність, щодо якої висловлюється автор) або його властивості *f* (атрибути, частини об'єкта);
- *orientation* або *polarity* – тональне оцінювання (емоційна позиція автора щодо згаданої теми);
- *holder* – суб'єкт тональності (автор, тобто комусь належить ця думка);
- момент часу *time* коли було залишено думку.

Приклади тональних оцінок:

- позитивна;
- негативна;
- нейтральна.

Під «нейтральним» мається на увазі, що текст не містить емоційного забарвлення. Також можуть існувати інші тональні оцінювання.

За допомогою алгоритмів машинного навчання SVM (*support vector machine*) та LDA (*Latent Dirichlet allocation*) визначаємо чи відгук дійсно відноситься до автомобіля (рис. 10), а далі визначаємо наскільки думка негативна, чи позитивна за шкалою від -1 до 1.

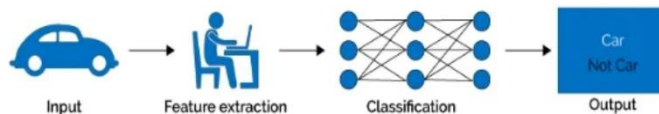


Рис. 10. Визначення ознак відгуку про автомобіль за допомогою машинного навчання

f_n – показник закону Ципфа («ранг-частотність»). Це емпірична закономірність розподілу частотності слів природної мови, якщо всі слова мови (або просто досить довгого тексту) впорядкувати за зменшенням частотності їх використання, то частотність n -го слова в такому списку виявиться приблизно обернено пропорційною його порядковому номеру n , тобто рангу цього слова. Приклад для типового відгуку зображено на рис. 11.

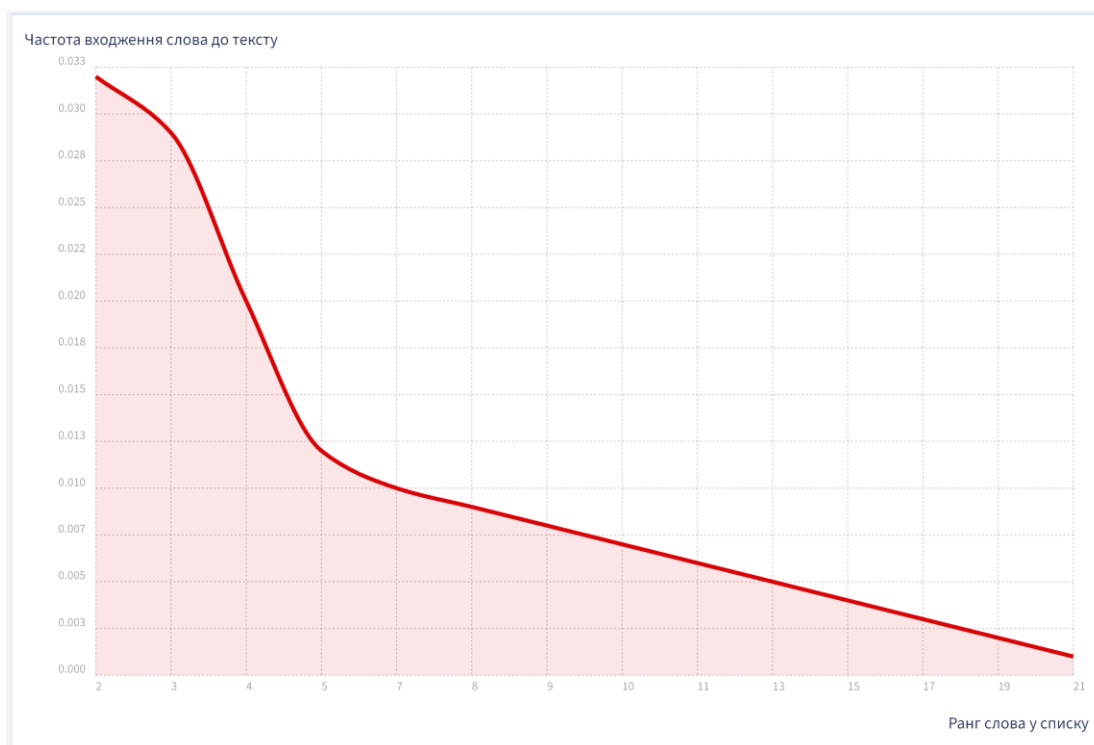


Рис. 11. Графік для частотності слів із відгуків за законом Ципфа

Наприклад, друге за використанням слово зустрічається приблизно вдвічі рідше, ніж перше, третє – втричі рідше, ніж перше, і так далі. Формально припустимо:

N – кількість елементів;

k – їхній ранг;

s – значення показника, що характеризує розподіл значень.

Закон Ципфа передбачає, що із сукупності з N -елементів нормована частота елемента рангу k , $f(k;s,N)$, є:

$$f(k;s,N) = \frac{1/k^2}{\sum_{n=1}^N (1/n^2)}; \quad (4)$$

Також, при розрахунку показника варто враховувати список стоп-слів. Розрахунок показника за

законом Ципфа наведений на рис. 12 та співвідношення кількості слів до частоти на рис. 13.

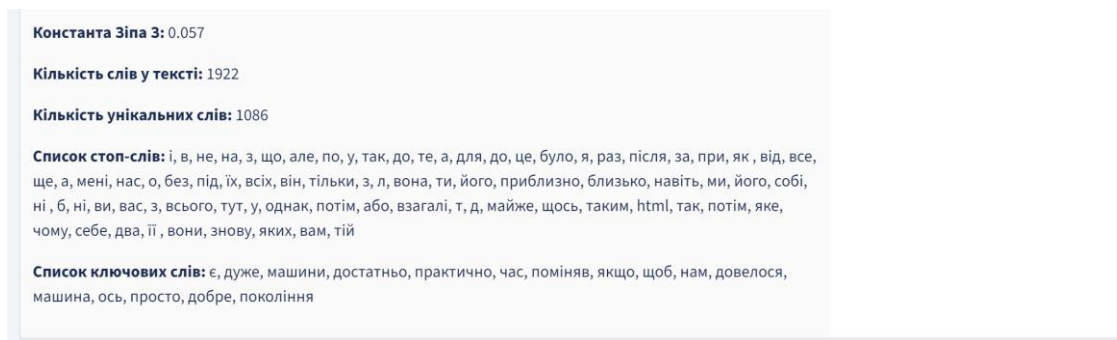


Рис. 12. Приклад розрахунку показника Ципфа для відгуку

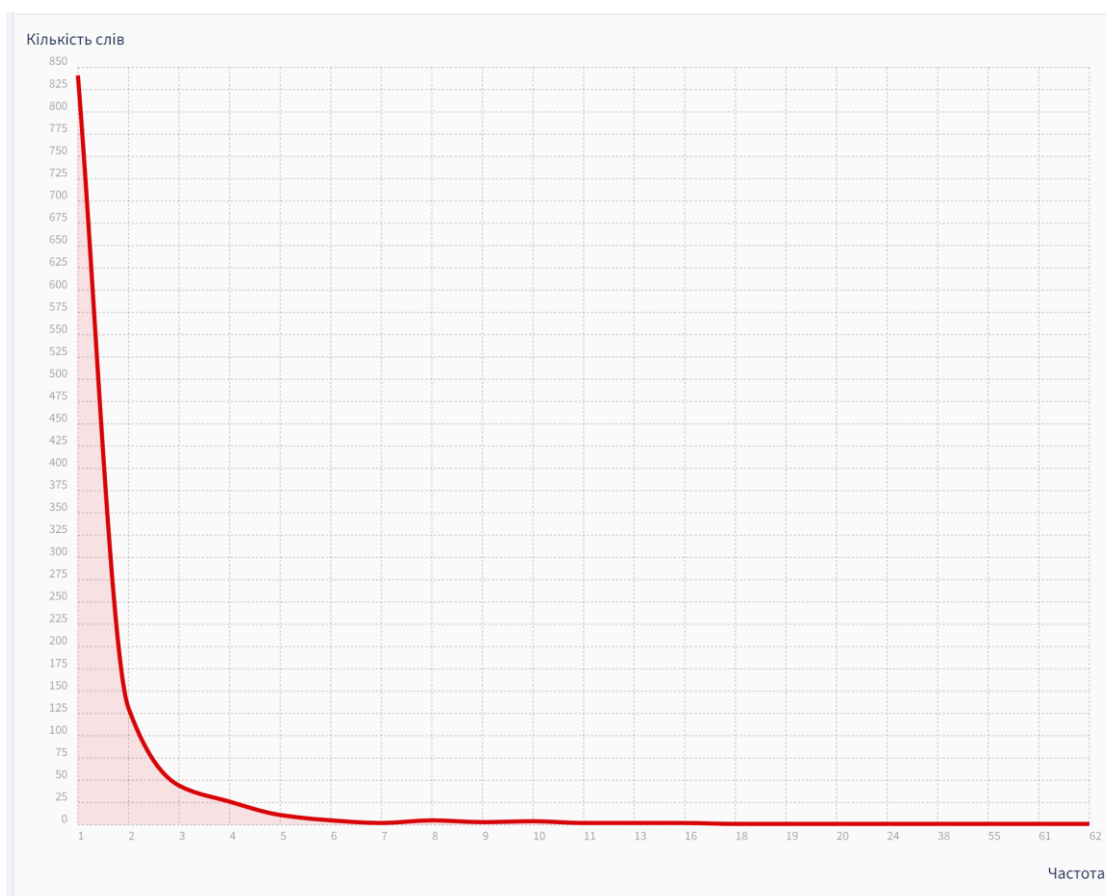


Рис. 13. Співвідношення кількості слів до частоти

Δ_{Date} – показник, який дорівнює дельті між датою публікації відгуку та поточною датою. Чим більша відстань між датами, тим менша цінність такого відгуку. Вимірюється від 0 до 1.

Приклад візуалізації циклограми якості двох відгуків “The Value of Opinion”» зображено на рис. 14, де зелений колір – приклад якісного відгуку, а червоний колір – приклад менш якісного відгуку.

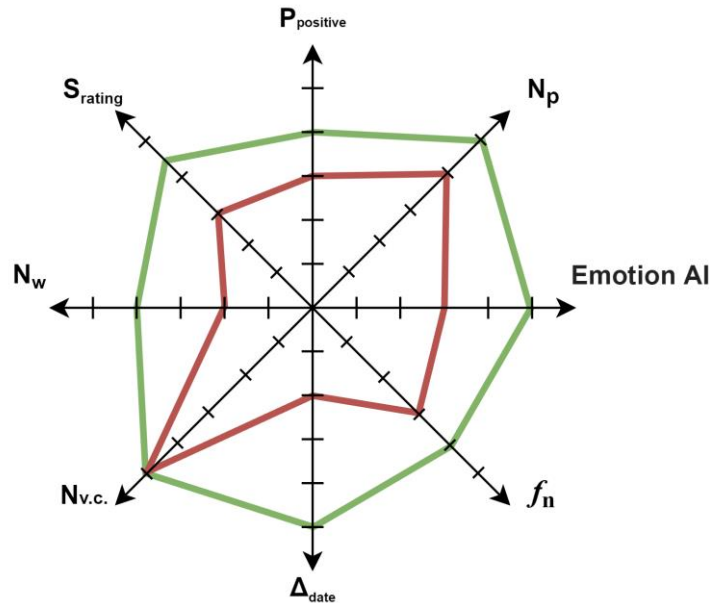


Рис. 14. Циклограми якості двох відгуків «The Value of Opinion»

Кількісно величину підсумкового показника якості, тобто рівня якості Y_k , можна розрахувати як визначення середнього арифметичного значення всіх метрик із врахованими показниками (Y_i), які будуть порівнюватись із базовими метриками якості відгуку (відгук рахується нейтральним, із середньозваженими показниками).

$$Y_k = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i \quad (5)$$

Висновки

Встановлено, що не існує єдиної систематизації та принципів визначення якості відгуків, які можуть бути використані для покращення рекомендацій в рамках оцінок, заснованих на кваліметричних методах.

Також, наявність відгуків на інтернет-ресурсах використовується переважно як інструмент маркетингу та довіри, про що свідчить аналіз відкритих даних про компанії та рекомендаційні системи, які використовують.

Було сформовано принципи визначення якості відгуків, а саме набір метрик, які є кваліметричною основою якості: N_w , S_{rating} , $P_{positive}$, N_p , $Emotion AI$, f_n , Δ_{date} , $N_{v.c.}$. Всі вказані 8 метрик, формують «Циклограму якості відгуків «The Value of Opinion»», приклади розрахунків яких наведено в статті. Крім запропонованого кваліметричного підходу вимірювання, циклограма включає в себе показник – « $Emotion AI$ », який базується на алгоритмах машинного навчання SVM та LDA для аналізу тональності текстів, і дасть змогу проаналізувати емоції власника автомобіля та визначати його «думку» із числовим показником.

Візуалізовано приклад більш якісного, та менш якісного відгуку про автомобіль на основі проведених досліджень.

«Циклограма якості відгуків «The Value of Opinion»» можлива для використання в рамках аналізу будь-яких відгуків про предмети та товари в інтернеті для покращення якості рекомендаційних систем та маркетингових досліджень, а отже є універсальною для використання.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Google March 2022 product reviews update is finished rolling out [Електронний ресурс] // Statista.com. – 2021. – Режим доступу : <https://searchengineland.com/google-march-2022-product-reviews-update-is-finished-rolling-out-383499>.
2. Improving Accuracy of Recommender systems based on Collaborative Filtering Algorithm Item-To-Item [Електронний ресурс] / Volodymyr Kucheruk, Mykhailo Hlushko // International Science Group : Technical research and development. Технічні дослідження і розробки (Технічні науки) – Primedia eLaunch LLC, США, 2021. – Режим доступу : <https://isg-konf.com/wp-content/uploads/2021/04/Monograph-USA-Technical-2021-I-isg-konf.pdf>.
3. Кваліметричний метод аналізу якості відгуків «The Value of Opinion» як фундамент сучасних рекомендаційних систем [Електронний ресурс] / Кучерук В. Ю., Глушко М. В. // Наукові праці Вінницького національного технічного університету. – № 3. – 2021. Режим доступу до журн.: <https://praci.vntu.edu.ua/index.php/praci/article/view/648/615>.

Рекомендована кафедрою Метрології та промислової автоматики.

Стаття надійшла до редакції 20.06.2022.

Стаття пройшла рецензування 25.06.2022.

Кучерук Володимир Юрійович – д. т. н., професор, завідувач кафедри метрології та промислової автоматики.

Глушко Михайло Васильович – аспірант кафедри метрології та промислової автоматики, e-mail: Mikhail.Hlushko@gmail.com.

Вінницький національний технічний університет.