

МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ В ЕКОНОМІЦІ

УДК 33.330.4
JEL Classification: C1; D4; D9; M31; C38

ГІБРИДНА СЕГМЕНТАЦІЯ РИНКУ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ УКРАЇНИ МЕТОДАМИ DATA SCIENCE

©2025 **АНДРУСИК Є. В., ГУР'ЯНОВА Л. С.**

УДК 33.330.4
JEL Classification: C1; D4; D9; M31; C38

Андруsik Є. В., Гур'янова Л. С.

Гібридна сегментація ринку електромобілів України методами Data Science

У статті розглянуто актуальну проблему ефективної сегментації ринку електромобілів України. Цей ринок, з одного боку, демонструє експоненційне зростання, а з іншого – розвивається в умовах значних економічних і соціальних викликів, що формує унікальну споживчу поведінку. Проведений аналіз показав, що традиційні підходи до сегментації, які базуються переважно на соціально-демографічних чи цінових характеристиках, є недостатніми, оскільки не дозволяють зрозуміти глибинні драйвери та мотивацію, що стоять за вибором споживачів. Метою дослідження є розробка та апробація комплексної гібридної моделі сегментації, яка інтегрує об'єктивні кількісні показники ринку та суб'єктивні психографічні й поведінкові характеристики споживачів. Емпіричною базою роботи виступили два масиви даних: структуровані дані про державну реєстрацію електромобілів в Україні за період з 2020 по 2025 рік та неструктуровані дані, що включають близько 6000 текстових відгуків реальних власників із провідних українських автомобільних ресурсів. Для вирішення поставлених завдань було застосовано комплексний підхід, що містить методи Data Science: описову статистику, збір даних методами Data Scraping, обробку природної мови (NLP) для проведення тематичного моделювання та аналізу тональності відгуків, а також кластерний аналіз за алгоритмом k-середніх. На першому етапі аналіз структурованих даних дозволив виявити ключові ринкові тенденції та виявив парадоксальну поляризацію попиту: споживачі переважно обирають або бюджетні моделі з малим запасом ходу, або преміальні авто з максимальним. На другому етапі аналіз неструктурованих даних дав пояснення цьому явищу, показавши, що домінуючим сценарієм використання є "поїздки в місті", для яких велика автономність не є критичною. Синтез цих двох підходів у фінальній гібридній моделі дозволив ідентифікувати чотири повноцінні, якісно відмінні споживчі сегменти: 1) "Ентузіасти та індивідуалісти" (33 % ринку), для яких пріоритетом є емоції від динаміки та дизайну; 2) "Прагматичні оптимізатори" (28 %), сфокусовані на раціональному співвідношенні ціни та функціональності для щоденних завдань; 3) "Технологічні лідери" (25 %), що обирають статус, інновації та технологічну перевагу; та 4) "Сучасна сім'я" (13 %), для якої ключовими є якість, комфорт і безпека. Дослідження доводить, що лише гібридний підхід, який поєднує "що" (кількісні дані) і "чому" (якісні дані), дозволяє отримати повне та глибоке розуміння сучасного ринку. Найважливішим висновком є те, що найбільший сегмент ринку (33 %) керується емоційно-іміджевими, а не суто раціональними факторами, що надає учасникам ринку практичні інструменти для розробки більш точних та ефективних маркетингових стратегій.

Ключові слова: ринок електромобілів, сегментація споживачів, Data Science, кластерний аналіз, метод k-середніх, обробка природної мови (NLP), аналіз тональності, структуровані дані, неструктуровані дані, споживча поведінка, психографічна сегментація.

DOI: <https://doi.org/10.32983/2222-0712-2025-2-212-226>

Рис.: 11. **Табл.:** 3. **Бібл.:** 13.

Андруsik Євгеній Валерійович – аспірант кафедри економічної кібернетики і системного аналізу, Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця (просп. Науки, 9а, Харків, 61166, Україна)

E-mail: andrusike@mail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-3654-5067>

Гур'янова Лідія Семенівна – доктор економічних наук, професор, професор кафедри економічної кібернетики та прикладної економіки, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна (майдан Свободи, 4, Харків, 61022, Україна)

E-mail: guryanovalidiya@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2009-1451>

Researcher ID: <https://www.webofscience.com/wos/author/record/L-3402-2017>

Scopus Author ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=36068855600>

UDC 33.330.4
JEL Classification: C1; D4; D9; M31; C38

Andrusyk Y. V., Guryanova L. S. The Hybrid Market Segmentation of Electric Vehicles in Ukraine Using Data Science Methods

The article examines the current issue of effective market segmentation for electric vehicles in Ukraine. This market, on one hand, demonstrates exponential growth, while on the other, it develops in the context of significant economic and social challenges, which shapes a unique consumer behavior. The carried out analysis showed that traditional segmentation approaches, which are primarily based on socio-demographic or price characteristics, are insufficient as they do not allow for understanding the deep drivers and motivations behind consumer choices. The aim of the study is elaboration and approbation of a comprehensive

hybrid segmentation model that integrates objective quantitative market indicators and subjective psychographic and behavioral characteristics of consumers. The empirical basis of the work consisted of two datasets: structured data on the State registration of electric vehicles in Ukraine for the period from 2020 to 2025, and unstructured data that includes about 6000 text reviews from actual owners on leading Ukrainian automotive resources. To solve the tasks set, a comprehensive approach was applied, incorporating Data Science methods: descriptive statistics, data collection through Data Scraping techniques, natural language processing (NLP) for thematic modeling and sentiment analysis of the reviews, as well as cluster analysis using the k-means algorithm. In the first stage, the analysis of structured data allowed for the identification of key market trends and revealed a paradoxical polarization of demand: consumers predominantly choose either budget models with a small range or premium cars with maximum range. In the second stage, the analysis of unstructured data provided an explanation for this phenomenon, showing that the dominant usage scenario is "city trips", for which great autonomy is not critical. The synthesis of these two approaches in the final hybrid model allowed us to identify four fully-fledged, qualitatively distinct consumer segments: 1) "Enthusiasts and Individualists" (33% of the market), for whom emotions from dynamics and design are a priority; 2) "Pragmatic Optimizers" (28%), focused on the rational relationship between price and functionality for daily tasks; 3) "Technological Leaders" (25%), who choose status, innovation, and technological superiority; and 4) "Modern Family" (13%), for whom quality, comfort, and safety are key. The research proves that only a hybrid approach, combining "what" (quantitative data) and "why" (qualitative data), allows for a complete and deep understanding of the modern market. The most important conclusion is that the largest market segment (33%) is influenced by emotional-image factors rather than purely rational ones, which provides market participants with practical tools for developing more accurate and effective marketing strategies.

Keywords: electric vehicle market, consumer segmentation, Data Science, cluster analysis, k-means method, natural language processing (NLP), sentiment analysis, structured data, unstructured data, consumer behavior, psychographic segmentation.

Fig.: 11. **Tabl.:** 3. **Bibl.:** 13.

Andrusyk Yevhenii V. – Postgraduate Student of the Department of Economic Cybernetics and System Analysis, Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics (9a Nauky Ave., Kharkiv, 61166, Ukraine)

E-mail: andrusike@mail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-3654-5067>

Guryanova Lidiya S. – Doctor of Sciences (Economics), Professor, Professor of the Department of Economic Cybernetics and Applied Economics, V. N. Karazin Kharkiv National University (4 Svobody Square, Kharkiv, 61022, Ukraine)

E-mail: guryanovalidiya@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2009-1451>

Researcher ID: <https://www.webofscience.com/wos/author/record/L-3402-2017>

Scopus Author ID: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=36068855600>

Вступ. Сучасний світ переживає етап глобальної трансформації енергетичних і транспортних систем, центральною ланкою якої є перехід до електричної мобільності. Електромобілі перестали бути нішевим продуктом для ентузіастів, перетворившись на один із найбільш динамічних секторів світової економіки. Цей процес, зумовлений як екологічними викликами, так і стрімким технологічним прогресом, не оминув і Україну. Незважаючи на економічні та соціальні виклики, український ринок електромобілів демонструє експоненційне зростання, що свідчить про глибокі зміни у структурі споживчого попиту та формування нової моделі споживання.

В умовах такого динамічного зростання традиційні підходи до сегментації ринку, що базуються переважно на соціально-демографічних характеристиках або ціннових категоріях, виявляють свою недостатність. Сучасний споживач електромобіля робить свій вибір на основі складного комплексу чинників, що включає не лише техніко-економічні параметри, але й психографічні та поведінкові аспекти. Кількісні ринкові дані, такі як обсяги продажів та реєстрацій, дозволяють відповісти на питання "що?" і "скільки?", але не дають змоги зрозуміти глибинні драйвери споживчої поведінки – питання "чому?". Цей розрив у розумінні створює невизначеність для учасників ринку та ускладнює розробку ефективних маркетингових та продуктових стратегій. Виникає нагальна наукова та практична потреба у розробці моделей, здатних інтегрувати різні типи даних для створення повноцінної, багатовимірної моделі ринкових сегментів.

Аналіз основних досліджень і публікацій. У сучасному маркетингу сегментація клієнтів є критично важливою для ефективного та цілеспрямованого підходу до споживачів. Як зазначають Ур Рахаман С. та ін. [1], традиційні підходи, хоча й були корисними, часто не враховували нюанси поведінки споживачів, що призводило до узагальнених маркетингових кампаній та низької ефективності. Психографічна сегментація, яка додає психологічний аспект, базуючись на способі життя, рисах особистості та цінностях, є більш складною для отримання та аналізу даних, що робить її менш доступною для малих компаній. Зі зростанням цифрових «слідів» та доступності великих даних, сучасний маркетинг перейшов до використання передової аналітики та методів машинного навчання, які революціонізували сегментацію клієнтів та дозволили здійснювати високоточний маркетинг.

Це стало можливим завдяки здатності цих інструментів аналізувати складні, багатовимірні набори даних, що було слабким місцем традиційних методів. Завдяки впровадженню алгоритмів кластеризації, таких як K-середні та DBSCAN [1], а також моделей на основі дерев рішень, компанії можуть виявляти складні закономірності в поведінці клієнтів, що раніше було неможливим для традиційних методів. Однак, незважаючи на значні переваги data-driven сегментації, її впровадження супроводжується важливими викликами та етичними міркуваннями. Таким чином, компанії повинні розробляти міцні рамки для етичного використання даних, інтегруючи конфіденційність та прозорість у свої зусилля з сегментації, щоб підтримувати

довіру клієнтів та одночасно отримувати переваги від сучасних аналітичних інструментів.

Аналіз мотивації споживачів, в першу чергу, базується на їхніх відгуках. У сучасному світі більшість відгуків реальних покупців сконцентровано в мережі Інтернет, і більшість у текстовій формі. Робота Букуроше Еліра Епока [2] досліджує можливість застосування обробки природної мови (НАП) для автоматизації якісного контент-аналізу, що є особливо актуальним для соціальних наук, де великі обсяги текстових даних генеруються за допомогою комп'ютерно-опосередкованих комунікацій. Традиційне ручне кодування цих даних є трудомістким і потребує значних зусиль. Авторка наголошує, що ця робота є новаторською, оскільки вона є одним із найперших досліджень, що застосовують передовий підхід NLP для оцінки якісних даних. Результати показують, що розроблені правила демонструють високу ефективність для різних кодів, особливо для «емотикону», «включених займенників» та «формальності», що свідчить про послідовне використання цих текстових конструкцій.

У праці Чиннараджу А. [3] досліджується трансформаційна роль автономних агентів штучного інтелекту (ШІ) у вдосконаленні сегментації та таргетування споживачів у сучасному маркетинговому ландшафті, орієнтованому на дані. Автор пропонує теоретичну основу, що інтегрує машинне навчання (МН), обробку природної мови (ОПМ) та предиктивну аналітику для безперервної оптимізації моделей сегментації, що дозволяє здійснювати таргетування в режимі реального часу та гіперперсоналізацію без участі людини. Автономні агенти динамічно керують сегментацією, використовуючи алгоритми неконтрольованого навчання, зокрема K-середні та DBSCAN, для уточнення кластерів і виявлення складних мікросегментів на основі поведінки та уподобань споживачів, що постійно змінюються. Моделі дерев рішень також використовуються для ідентифікації найсильніших предикторів інтересу споживачів, таких як дохід та професія, для адаптації повідомлень та пропозицій продуктів. Використання предиктивної аналітики, керованої автономними агентами, дозволяє проактивно адаптувати маркетингові стратегії до потреб споживачів у реальному часі. Моделі, такі як моделі часових рядів та регресійні моделі, безперервно прогнозують тенденції, включаючи сезонний попит і відтік клієнтів. Наприклад, в телекомунікаційній галузі агент ШІ може виявити абонентів, що знаходяться під загрозою відтоку, здійснюючи моніторинг їх моделей використання та залученості, а потім автономно запускати персоналізовані стратегії утримання, такі як програми лояльності або цільові пропозиції. Водночас впровадження ШІ-орієнтованої сегментації вимагає ретельного розгляду етичних аспектів. Автор підкреслює, що конфіденційність даних та алгоритмічна справедливість є невід'ємними частинами цієї структури, що сприяє відповідальному розгортанню ШІ. Методи диференціальної конфіденційності додають шум до даних, анонімізуючи окремі записи для запобігання ідентифікації та підтримуючи відповідність таким регуляціям, як GDPR та ССРА [3]. Завдяки безперервному навчанню та адаптації автономні агенти ШІ надають підприємствам можливість відповідати очікуванням клієнтів та зберігати конкурентну перевагу в сучасній економіці, що керується даними.

Не менш важливим для правильної сегментації є розуміння настроїв споживачів. У роботі Монтасера М. А. та співавторів [4] розглядається аналіз тональності даних соціальних медіа з акцентом на їхнє значення для бізнес-аналітики та тенденцій поведінки споживачів у США. Цифрова епоха кардинально змінила способи взаємодії американських компаній зі споживачами, відкривши нові можливості для розуміння настроїв та поведінки споживачів. Соціальні медіа-платформи, такі як X-Twitter, Facebook, Instagram та TikTok, стали потужними інструментами, де споживачі вільно діляться своїми думками, досвідом і взаємодіють з брендами. Ці платформи щосекунди генерують величезні обсяги даних, надаючи унікальні можливості для моніторингу настроїв споживачів у реальному часі, що було недоступно за допомогою традиційних методів, таких як опитування чи фокус-групи. Застосовуючи аналіз тональності – обчислювальний метод класифікації думок, виражених у тексті – організації можуть виявити тонкі відтінки емоцій, уподобань та поведінки споживачів, які інакше залишилися б прихованими. Такі аналізи надають цінні дані для розробки та вдосконалення маркетингових кампаній, що сприяють підвищенню якості обслуговування клієнтів та надають конкурентну перевагу. Незважаючи на потенційні переваги, існують значні виклики, пов'язані з вилученням значущих інсайтів із соціальних медіа через величезний обсяг, неструктурований характер даних і наявність таких особливостей, як сленг, емодзі, аббревіатури та сарказм. Результати моделювання продемонстрували надзвичайно високу ефективність усіх застосованих алгоритмів: логістична регресія, XG-Boost, моделі випадкового лісу. Ця виняткова продуктивність підкреслює ефективність моделей у розрізненні класів тональності у наборі даних, що свідчить про успішність процесів проектування ознак та їхнього вибору для захоплення відповідних закономірностей у даних. Аналіз тональності надає дієві інсайти для компаній, що прагнуть покращити свої ринкові позиції. Автори також наголошують, що етичні міркування, включаючи конфіденційність даних і прозорість використання інформації з соціальних мереж, також є критично важливими для підтримки довіри споживачів.

Робота А. Бебі [5] присвячена порівняльному аналізу технік тематичного моделювання для аналізу відгуків клієнтів. Автори зазначають, що величезний обсяг текстових даних, генерованих користувачами в інтернеті, створює труднощі для вилучення з них корисної інформації. Тематичне моделювання, як один із методів обробки природної мови, дозволяє автоматично виявляти приховані теми та закономірності у великих масивах тексту, допомагаючи бізнесу краще розуміти думки та проблеми клієнтів. Метою дослідження є комплексне порівняння шести популярних методів тематичного моделювання: LSA, LDA, NMF, PAM, Top2Vec та BERTopic, щоб визначити їхню ефективність на реальних даних. У підсумку автори роблять висновки, що BERTopic є найкращим вибором для аналізу відгуків клієнтів, незалежно від їхньої довжини. Ця модель забезпечує найвищу якість тем, їхню кращу інтерпретованість та обчислювальну ефективність, що робить її надійним інструментом для вилучення цінної інформації з текстових даних. Водночас дослідження визнає певні обмеження, як-от необхідність порівняння

більшої кількості моделей та вивчення альтернативних метрик оцінки в майбутньому.

Безпосередньо наближене до ринку електромобілів дослідження, представлене у статті Тао Шу та інших [6], пропонує інноваційний підхід до вимірювання психологічних бар'єрів, що стримують поширення електромобілів на ринку Китаю. Автори відходять від традиційних методів, таких як опитування, які мають обмеження щодо об'єктивності та масштабу, і натомість застосовують методи обробки природної мови (NLP) для аналізу понад 70 тисяч коментарів із соціальних мереж. Методологія передбачає трьохетапний аналіз: спершу за допомогою моделі BERT визначаються ключові теми ризиків, які згодом класифікуються на 5 вимірів та 15 деталізованих підкатегорій. Далі модель BERT-TextCNN розподіляє кожен коментар за цими категоріями, а модель BERT-Att-BiLSTM аналізує їх емоційне забарвлення, що дозволяє досягти високої точності та глибини аналізу. Результати дослідження виявили, що хоча найчастіше споживачі обговорюють ризики, пов'язані з продуктивністю, зокрема "технологічну зрілість", найсильніші негативні емоції викликають часові ризики. Споживачі висловлюють найбільше незадоволення тривалістю зарядки та недостатнім розвитком зарядної інфраструктури. Значне занепокоєння також стосується фінансових аспектів, особливо низького збереження вартості електромобіля на вторинному ринку. Аналіз показав, що загалом понад 40 % коментарів щодо ризиків мають негативну тональність, що перевищує частку позитивних чи нейтральних висловлювань.

Схоже дослідження опубліковано Чженья Хе та іншими авторами [7]. Їхня робота присвячена вивченню психологічних чинників, що впливають на намір придбати електромобіль (EV) у Китаї, з особливим акцентом на роль емоцій та моральних норм. Автори зазначають, що, попри важливість емоцій, їхній вплив на рішення про купівлю EV залишається недостатньо вивченим. Для заповнення цієї прогалини було проведено дослідження на основі 400 анкет, зібраних по всьому Китаю. Методологія базується на розширенні класичної Теорії планованої поведінки (TPB) шляхом включення до неї таких конструктів, як позитивна очікувана емоція (PAE), негативна очікувана емоція (NAE) та моральні норми. Аналіз проводився за допомогою моделювання структурними рівняннями (SEM). Ключовим висновком дослідження є виявлення гетерогенності (неоднорідності) у мотивації споживачів залежно від рівня їхнього доходу. Для цього вибірку було розділено на групи з високим та низьким доходом. Виявилось, що намір про купівлю у споживачів з високим доходом переважно залежить від негативних очікуваних емоцій (NAE), що може свідчити про їхнє бажання уникнути почуття провини за шкоду довкіллю. На противагу цьому, споживачі з низьким доходом більше керуються позитивними очікуваними емоціями (PAE), прагнучи до позитивних відчуттів, пов'язаних із володінням сучасним та екологічним транспортом.

Діпак Джайсвал та інші автори у своєму дослідженні [8] зосереджуються на сегментації ринку для кращого розуміння потенційних покупців електромобілів в умовах ринку, що розвивається, на прикладі Індії. Незважаючи на глобальне зростання популярності електромобілів, рівень їх поширення в Індії залишається вкрай низьким, що, од-

нак, вказує на величезний ринковий потенціал. Головна мета статті – виявити та охарактеризувати чіткі сегменти потенційних покупців на основі їхніх психографічних, поведінкових та соціально-економічних характеристик. Автори стверджують, що ключ до масового впровадження EV лежить у розумінні молодшої та освіченої аудиторії, яка в Індії становить найбільший у світі ринок міленіалів. В результаті аналізу було виявлено три чіткі сегменти молодих споживачів, яких автори назвали "Консерватори", "Байдужі" та "Ентузіасти". Ці групи представляють гетерогенність потенційних покупців електромобілів. Основний внесок роботи полягає у класифікації саме молодих та освічених споживачів, які розглядаються як інноватори та ранні послідовники, що відіграватимуть вирішальну роль у майбутньому поширенні електротранспорту.

Наведені дослідження свідчать про фундаментальний зсув у підходах до аналізу ринку. Якщо раніше фокус був переважно на аналізі структурованих статистичних даних, то сучасні роботи доводять, що прорив у розумінні споживчої поведінки лежить у площині об'єднання цих даних з неструктурованою текстовою інформацією. Однак ключовим недоліком проаналізованих підходів є їхня переважно відокремлена природа. Дослідники, як правило, концентруються або на аналізі кількісних даних, або на якісному аналізі текстових даних, не поєднуючи ці два джерела інформації в єдину комплексну модель. Такий окремий аналіз не дозволяє побачити повну картину: кількісні дані не розкривають мотивацію, а якісні дані складно масштабувати та прив'язати до реальної ринкової поведінки.

Такий розрив між аналізом є особливо критичним для українського ринку електромобілів. Цей ринок, з одного боку, демонструє швидке зростання, а з іншого – розвивається в умовах значних економічних і соціальних викликів. Споживчий вибір тут зумовлений складним комплексом чинників, що виходять за рамки стандартних моделей, розроблених для зрілих ринків. Просте застосування наявних методів не враховує унікальну специфіку українських споживачів, що робить розроблені на їх основі маркетингові стратегії неефективними.

Метою дослідження є розробка моделі сегментації ринку електромобілів України на основі гібридного аналізу структурованих і неструктурованих даних засобами Data Science. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- провести аналіз структурованих даних про реєстрації електромобілів в Україні для виявлення об'єктивних ринкових тенденцій, часток брендів і ключових характеристик наявного автопарку;
- здійснити збір та обробку неструктурованих даних (текстових відгуків споживачів) для видобування психографічних та поведінкових ознак, включаючи тональність сприйняття, пріоритетні критерії оцінки та сценарії використання;
- розробити гібридну модель аналізу даних шляхом синтезу структурованих і неструктурованих показників;
- застосувати методи Data Science, зокрема кластерний аналіз, для ідентифікації та детального опису кінцевих споживчих сегментів на основі розробленої гібридної моделі.

Викладення основного матеріалу дослідження.

Це дослідження базується на гібридному підході, що поєднує аналіз структурованих кількісних даних та обробку неструктурованих текстових даних з метою формування багатовимірної моделі для подальшої сегментації ринку електромобілів України. Процес дослідження було розділено на три послідовні етапи: аналіз ринкових тенденцій на основі даних реєстрацій; видобування психографічних та поведінкових ознак з текстових масивів; синтез цих даних для підготовки до кластерного аналізу.

Перший етап дослідження був присвячений аналізу макроекономічних і ринкових показників ринку електромобілів в Україні. Як емпіричну базу було використано знеособлені дані про державну реєстрацію транспортних засобів за період з 1 січня 2020 року по 31 травня 2025 року [9]. Джерелом даних виступили відкриті масиви, агреговані на основі інформації Головного сервісного центру МВС України. Вибірка охоплює повний спектр зареєстрованих в країні електромобілів за вказаний період. Обробка структурованих даних проводилася методами дескриптивної статистики. Дані були агреговані за ключовими критеріями: марка, модель, рік випуску, тип кузова, колір та регіон реєстрації. Це дозволило виявити низку фундаментальних ринкових тенденцій.

Також було досліджено сайти автовиробників та найбільші маркетплейси з продажу автомобілів в Україні [10; 11] для отримання таких даних, як ринкова ціна, запас ходу електромобілів та країна-виробник. За допомогою методів Data Scraping було виконано збір даних, а інструменти PowerBI та PowerQuery були використанні для обробки та подальшої візуалізації отриманих даних.

Результати аналізу дозволили зробити такі висновки. Протягом досліджуваного періоду ринок електромобілів України продемонстрував експоненційне зростання. У період з січня по травень 2025 року було зареєстровано 32 700 електромобілів, що у 8 разів перевищує кількість за аналогічний період у 2020 році [9]. Таке феноменальне зростання свідчить про стрімке формування попиту та підвищення інтересу споживачів до екологічного транспорту. Динаміка зростання, наведена на рис. 1, вказує на відсутність ознак насичення ринку та значний потенціал для подальшого розширення.

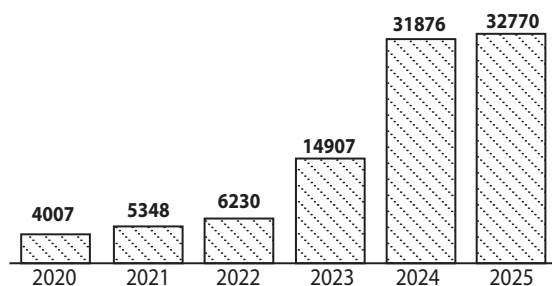


Рис. 1. Кількість реєстрацій електромобілів в Україні у період з січня по травень

Джерело: складено авторами на основі [9]

Аналіз частотних розподілів показав високу концентрацію ринку навколо кількох ключових брендів. Безза-

перечними лідерами є Volkswagen, Tesla та Nissan, які сукупно займають понад 55 % ринку. Незважаючи на світове лідерство Китаю на ринку електромобілів, в Україні частка таких електромобілів складає лише 4,08 %, а перше місце займають американські виробники електромобілів з часткою 26,03 %. Детальний розподіл часток ринку за марками та країнами наведено на рис. 2.

Однак, незважаючи на перевагу Tesla та американських виробників, у розподілі за моделями авто перше місце посідає Nissan Leaf, з часткою 17,91 % від усіх реєстрацій електромобілів. Моделі Tesla займають 21,25 %, але це сума частки чотирьох моделей. Детальний розподіл часток ринку за моделями наведено на рис. 3.

Окрім базових даних, таких як марка, модель і країна, було розглянуто інші, не менш цікаві дані, і проведений аналіз переваг споживачів. Аналіз даних за типом кузова виявив домінування трьох класів: хетчбеків, універсалів та седанів, що сукупно становлять близько 97 % усіх реєстрацій. Однак хетчбеки займають частку у 48 %, що відображає глобальні автомобільні тренди та практичні потреби українських споживачів, які віддають перевагу універсальним та містким автомобілям. Аналіз за кольоровою гамою показав консервативність вибору: найбільш популярними є сірий, білий та чорний кольори. Результати відображено на рис. 4.

Розподіл реєстрацій за областями є нерівномірним. Близько 50 % ринку сконцентровано у п'яти регіонах: м. Київ та Київська область, Львівська, Дніпропетровська та Одеська області, а більше 60 % електромобілів реєструють у столичному та західному регіонах країни. Центри областей-лідерів – це великі міста, а отже, можемо зробити висновок, що такі результати корелюють з рівнем доходів населення, розвитком зарядної інфраструктури та загальною урбанізацією. Результати відображено на рис. 5.

Незвичайна ситуація розгортається навколо аналізу розподілу частки реєстрацій за запасом ходу електромобіля. Як видно з рис. 6, третину частки займають автомобілі з середнім запасом 150 км та 602 км, що демонструє нам, як споживачі здебільшого розділяються за абсолютними значеннями: або найменший запас, або найбільший. На жаль, виявити причину такого розподілу, використовуючи лише структуровані дані, неможливо.

Розподіл за цінovими сегментами дивує тим, що майже 50 % електромобілів в Україні – це преміум-сегмент (рис. 7). Таку статистику формують автомобілі марки Tesla та Volkswagen, які є лідерами в Україні та вважаються преміум-сегментом. Також на другому місці за сегментами бачимо «Економ» з часткою 35,13 %. Такі дані ще раз підтверджують спостереження про переваги більшості споживачів – дешевий електромобіль з малим запасом ходу або електромобіль дорожче середнього, але з можливістю проїхати більшу відстань на одному заряді.

Проведений на попередньому етапі аналіз виявив наявність чітких, але подекуди суперечливих ринкових тенденцій, зокрема, поляризацію споживчого вибору. Проте описова статистика лише констатує ці явища, не дозволяючи визначити, чи формують вони стійкі, відокремлені групи споживачів зі схожими поведінковими патернами. Для перевірки гіпотези про існування таких груп було ухвалено

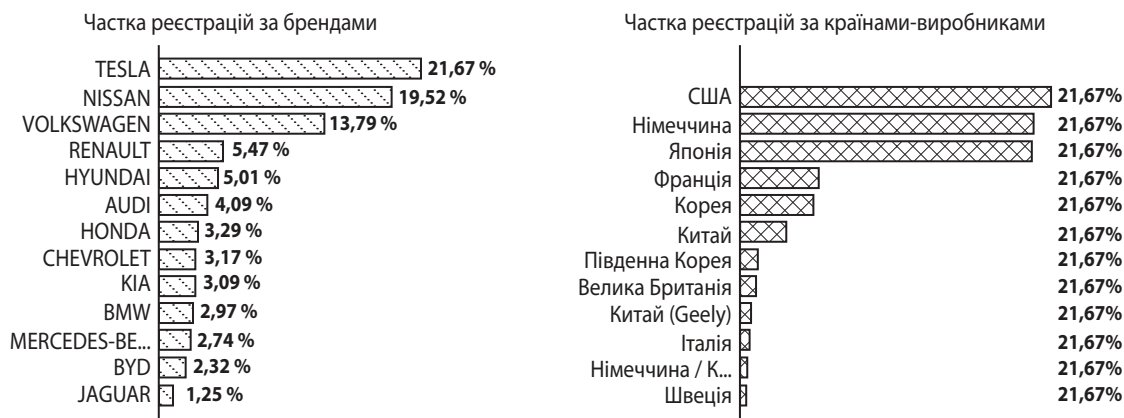


Рис. 2. Частка електромобілів в Україні за брендами та країнами-виробниками

Джерело: складено авторами на основі [9]

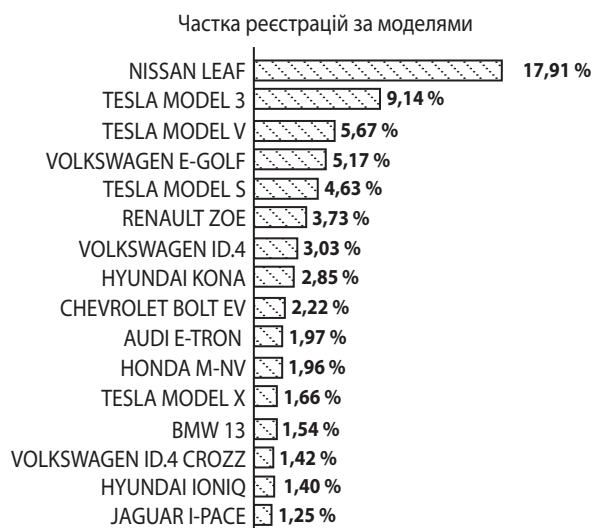


Рис. 3. Частка електромобілів в Україні за моделями

Джерело: складено авторами на основі [9]

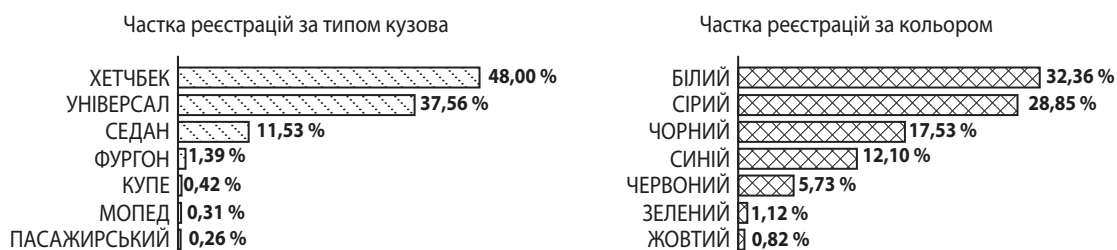


Рис. 4. Частка електромобілів в Україні за типом кузова та кольорами

Джерело: складено авторами на основі [9]

рішення провести кластерний аналіз, використовуючи виключно масив оброблених структурованих даних. Метою цього етапу є ідентифікація "базових" сегментів ринку, що формуються на основі об'єктивних, кількісно вимірюваних характеристик автомобілів та їх поширеності.

Для цього було сформовано вектор ознак для кожної марки автомобіля, що включає ключові параметри, отримані з аналізу реєстраційних даних: ціновий сегмент, середній запас ходу, тип кузова, тип кольору, загальна кіль-

кість реєстрацій (як показник популярності) та регіональна концентрація.

Основним алгоритмом було обрано метод k-середніх (K-Means) внаслідок його ефективності та інтерпретованості результатів.

Оптимальна кількість кластерів (k) визначалася емпірично за допомогою "методу ліктя". Кластеризацію було проведено з використанням мови Python. Отримані результати наведено у табл. 1.

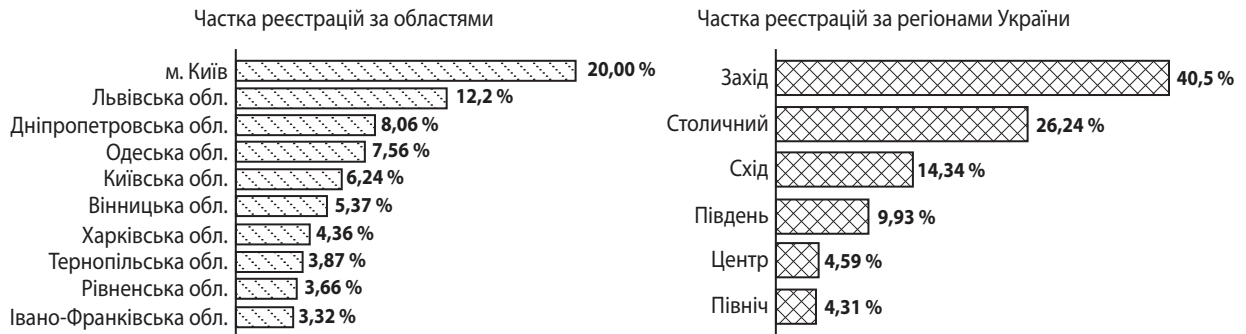


Рис. 5. Частка електромобілів в Україні по областях і географічних регіонах

Джерело: складено авторами на основі [9]



Рис. 6. Частка електромобілів в Україні за запасом ходу, км

Джерело: складено авторами на основі [9–11]

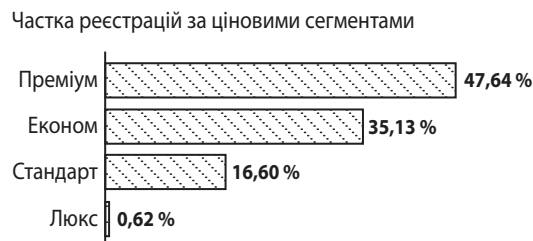


Рис. 7. Частка електромобілів в Україні за ціновими сегментами

Джерело: складено авторами на основі [9–11]

Таким чином, застосування алгоритму кластеризації k-середніх до масиву кількісних даних дозволило виділити 5 кластерів. Аналіз характеристик центроїдів кожного кластера дає змогу описати базові сегменти ринку, що формуються на основі об'єктивних параметрів, і сформулювати гіпотези щодо споживчих моделей.

Перший і найбільший за обсягом кластер (0), що охоплює 38 % ринку, об'єднує автомобілі стандарт та преміум-класу з великим запасом ходу. Це переважно практичні кузови типу «універсал» та «седан» класичного білого кольору, вироблені у США, Європі та Китаї, тобто Tesla, Volkswagen, BYD. Висока ринкова частка свідчить, що саме ця група є ядром сучасного ринку електромобілів в Україні. Споживачів цього сегмента можна охарактеризувати як

"технологічних прагматиків": це заможні покупці з великих міст, що обирають повноцінну, безкомпромісну заміну авто з ДВЗ, віддаючи перевагу технологіям, комфорту та максимальній автономності.

Другим за величиною сегментом є кластер (3), на який припадає значна частка у 25 % ринку. Він складається з автомобілів стандарт і преміум-класу з маленьким запасом ходу, вироблених переважно в Японії.

Це чітко вказує на домінування перевірених часом моделей, як-от Nissan Leaf. Велика частка цього сегмента є ключовим інсайтом: значна частина українського ринку орієнтована не на нові технології, а на надійність і доступність. Покупців цього кластера можна назвати "досвідченими першопрохідцями", які свідомо обирають низьку ціну

Таблиця 1

Результат кластеризації

Кластер	Кузов	Колір	Запас ходу	Сегмент	Країна-виробник	Регіон
0	Універсал, седан	Білий	Великий	Стандарт, Преміум	США, Європа, Китай	Столичний, Захід, Південь, Схід, Центр, Північ
1	Хетчбек, універсал	Білий, сірий	Маленький	Економ	Китай, Європа	Столичний, Захід
2	Універсал	Сірий	Середній	Стандарт	Корея	Столичний
3	Універсал	Сірий	Маленький	Стандарт, Преміум	Японія	Захід, Столичний, Південь, Схід
4	Хетчбек, універсал	Сірий	Маленький, Середній	Стандарт, Преміум, Люкс	Європа	Столичний, Захід, Південь

Джерело: розроблено авторами на основі [9–11]

та доведену надійність відомих брендів, жертвуючи запасом ходу.

Кластер (4), що об'єднує 15 % ринку, представляє автомобілі європейського виробництва. Сегмент є вкрай різноманітним за ціною (від стандарт до люкс-класу), але об'єднаний фокусом на кузовах типу хетчбек та універсал і малим або середнім запасом ходу. Споживачів цього кластера можна описати як "поціновувачів європейського стилю". Споживачі цього сегмента обирають такі марки, як Audi, Mercedes-Benz, Volvo, BMW, Skoda та інші. Для них пріоритетом є традиційність та надійність, притаманні європейським авто, аніж максимальні показники автономності, що робить їх ідеальним вибором для спокійних міських поїздок.

Наступний за розміром кластер (1) займає 13 % ринку і є найбільш економічно орієнтованим. Він складається з хетчбеків та універсалів економ-класу з маленьким запасом ходу, вироблених у Китаї та Європі. Цей сегмент представляє "міських економістів" – нову хвилю покупців, які входять на ринок електромобілів з мінімальним бюджетом. Їх вибір максимально прагматичний і сфокусований на низькій вартості володіння для щоденних поїздок в межах міста. Такі споживачі здебільшого обирають Chery, Geely, Citroen та Renault.

Найменш чисельним виявився кластер (2) з часткою 8 %. Він представляє автомобілі стандарт-класу з Кореї в кузові «універсал» із середнім запасом ходу. Цей сегмент можна назвати "раціональною нішею". Це збалансовані, сучасні автомобілі для тих, хто шукає "золоту середину". Таку малу частку на ринку можна пояснити відносною новизною електричних моделей Kia та Hyundai та поки що недостатньою популярністю за межами Кореї. Однак невелика частка цього кластера також є важливим індикатором: на поточному етапі розвитку український ринок більше тяжіє до поляризації ("дешевий міський" або "дорогий універсальний"), аніж до вибору збалансованого середнього варіанта.

Результати кластерного аналізу на основі структурованих даних демонструють, що ринок концентрується навколо двох ключових, протилежних за своєю суттю, сегментів, які сумарно охоплюють 63 % усіх реєстрацій. З одного боку, це найбільший сегмент (38 %) преміальних або стандарт-класу автомобілів з максимальним запасом ходу, що обирають заможні, технологічно орієнтовані споживачі. З іншого боку – другий за величиною сегмент (25 %), що складається з доступних, перевірених часом моделей з обмеженою автономністю. Водночас сегмент "золотої середини" – збалансованих автомобілів стандарт-класу – є найменш чисельним (8 %), що свідчить про слабку вираженість пропозицій середнього класу на ринку. Крім того, аналіз підтвердив, що країна-виробник виступає ключовим диференціатором, що фактично визначає унікальну ринкову нішу: від бюджетних китайських моделей для міста та надійних японських авто до традиційно іміджевих європейських та технологічних американських електромобілів.

Однак варто підкреслити фундаментальне обмеження цього етапу аналізу. Проведена кластеризація дозволяє сегментувати в першу чергу пропозицію на ринку – тобто групи автомобілів зі схожими об'єктивними характеристиками. Назви, надані сегментам ("прагматики", "економісти"), на цьому етапі є лише гіпотезами щодо типів споживачів. Недолік структурованих показників у тому, що такий підхід не розкриває мотиваційну структуру попиту: чому споживачі роблять саме такий вибір, як вони сприймають дизайн, комфорт, надійність, і які реальні сценарії використання стоять за покупкою.

Для верифікації цих гіпотез та переходу від сегментації автомобілів до повноцінної сегментації споживачів необхідно збагатити аналітичну модель неструктурованими даними. Саме аналіз відгуків, обговорень та оцінок дозволить зрозуміти "голос клієнта" та виявити справжні драйвери вибору в кожному із сегментів, чому і буде присвячено наступний етап дослідження.

Емпіричною базою для цього етапу виступив набір текстових відгуків власників електромобілів, зібраний з провідних тематичних українських автомобільних онлайн-ресурсів [12; 13] методами Data Scraping. Загальний обсяг вибірки склав близько 6000 унікальних текстових повідомлень. Обробка даних здійснювалася із застосуванням сучасних моделей обробки природної мови та пошуку ключових слів за допомогою штучного інтелекту. Аналіз

проводився у два етапи: аналіз тональності для визначення загального емоційного забарвлення відгуків та тематичне моделювання для ідентифікації ключових критеріїв вибору споживачів. Обробка та аналіз даних здійснювалися за допомогою інструментів PowerBI та PowerQuery.

Як видно з наведених даних (рис. 8), онлайн-обговорення є вкрай неоднорідним. Безумовним лідером за кількістю відгуків є Nissan, на який припадає майже третина

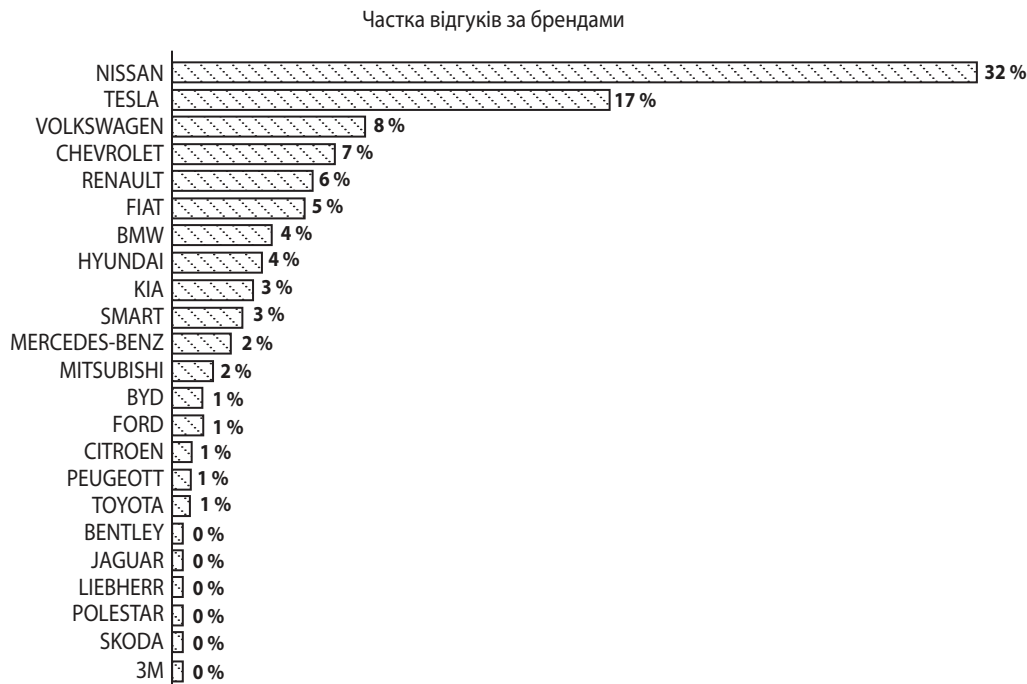


Рис. 8. Частка відгуків за брендами

Джерело: складено авторами на основі [12; 13]

(32 %) всіх відгуків. Це корелює з домінуванням моделі Nissan Leaf на ринку України, що робить досвід володіння цим автомобілем найбільш обговорюваним серед українських споживачів. На другому місці зі значним відривом знаходиться Tesla (17 %).

Сукупно ці дві марки генерують практично половину (49 %) всього інформаційного контенту, що аналізується. До другого ешелону брендів, що активно обговорюються, входять Volkswagen (8 %), Chevrolet (7 %) та Renault (6 %). Решта брендів становлять довгий "хвіст" розподілу з часткою менше 5 %.

Цей розподіл має критичне значення для інтерпретації результатів тонального аналізу. Надмірна репрезентація Nissan означає, що специфічні переваги та недоліки, притаманні його популярним моделям (зокрема, питання деградації батареї), що суттєво впливає на загальний фон обговорень електромобілів в українському інфопросторі та може занижувати середні показники по ринку. Водночас високі чи низькі показники задоволеності для брендів з малою часткою відгуків (наприклад, BYD або Peugeot з 1 %) слід інтерпретувати з обережністю, оскільки вони базуються на статистично менш значущій вибірці.

Наступним кроком у аналізі змісту відгуків стало виявлення ключових сценаріїв використання електромобілів,

що описуються самими споживачами. Розуміння цих сценаріїв є фундаментальним для пояснення споживчих пріоритетів та критеріїв вибору. Розподіл згадувань різних типів використання в аналізованих даних наведено на рис. 9.

Результати аналізу демонструють безумовне домінування одного основного патерну експлуатації: "Поїздки в місті" є найбільш згадуваним сценарієм, на який припадає 62,6 % усіх релевантних відгуків. Це ключове спостереження дає пряме емпіричне пояснення "парадоксу запасу ходу", виявленого під час аналізу структурованих даних. Для переважної більшості споживачів, що беруть участь в онлайн-дискусіях, електромобіль є насамперед щоденним міським транспортом. У такому сценарії велика автономність не є критичним фактором, що робить вибір на користь доступніших моделей з меншим запасом ходу економічно та логічно обґрунтованим.

Другою за значущістю категорією є використання електромобіля в контексті "Сім'я" (15,85 %). Ця вагома частка підтверджує, що електромобіль в Україні розглядається не лише як індивідуальний засіб пересування, а і як основний сімейний транспорт, що, своєю чергою, пояснює високу популярність практичних типів кузова, таких як хетчбек та універсал. Категорія "Інше" (17,48 %) об'єднує менш поширені або нечітко визначені сценарії використання.



Рис. 9. Частка відгуків за використанням електромобілів

Джерело: складено авторами на основі [12; 13]

Водночас вкрай низька частка згадувань "Подорожей" (3,25 %) та майже нульова частка "Комерційних перевезень" (0,81 %) є важливими індикаторами ринку. Це свідчить про те, що на поточному етапі використання електромобілів для міжміських поїздок та в бізнес-цілях залишається нішевим явищем, ймовірно, через обмеження, пов'язані з інфраструктурою та запасом ходу бюджетних моделей.

Таким чином, аналіз сценаріїв використання підтверджує, що поведінкова модель українського власника електромобіля значною мірою сфокусована на міській та сімейній експлуатації. Це розуміння є вирішальним для ко-

ректної інтерпретації важливості тих чи інших характеристик автомобіля та для подальшого формування фінальних ринкових сегментів.

Для аналізу тональності на основі відгуків першочерговим завданням було визначення загального рівня задоволеності споживачів різними марками електромобілів. Для цього кожен відгук з набору даних було класифіковано за емоційним забарвленням (тональністю). Із застосування попередньо навченої моделі, адаптованої для української мови, кожному текстовому фрагменту було присвоєно одну з трьох категорій: "Позитивна", "Негативна" або "Нейтральна" (рис. 10).

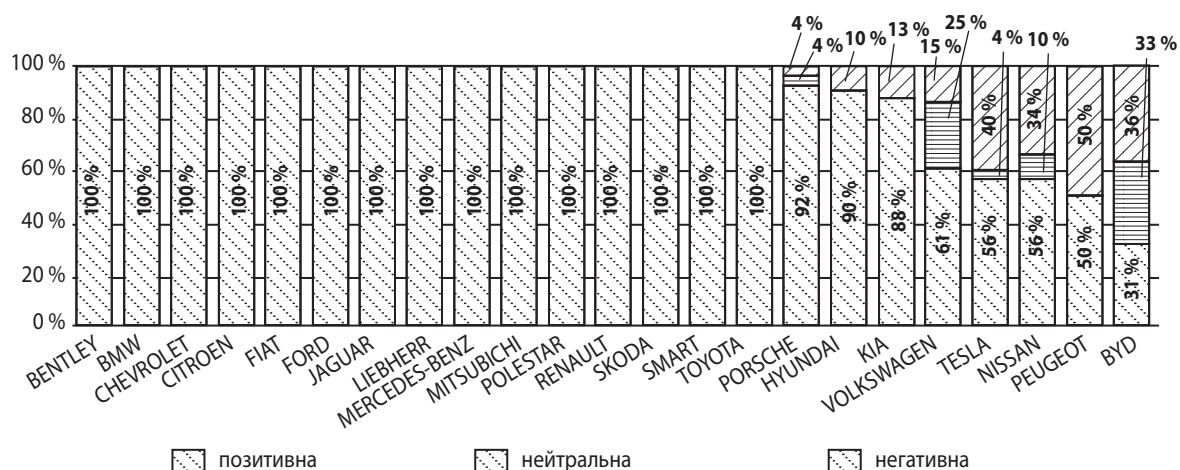


Рис. 10. Аналіз тональності за брендами

Джерело: розроблено авторами на основі [12; 13]

Аналіз графіка (рис. 10) дозволяє візуально підтвердити висновки, зроблені раніше. Чітко виділяється група брендів, що демонструють 100 % позитивних відгуків. Однак цей результат може бути наслідком малої вибірки для даних брендів.

Найбільш репрезентативну та аналітично цінну картину демонструють бренди з найбільшою кількістю відгуків, для яких ми маємо значний обсяг якісних даних: Nissan, Tesla та Volkswagen. Саме їхні профілі є "привабливими", тобто більш диференційованими та інформативними:

Tesla демонструє виражену поляризацію: значна частка позитивних відгуків (56 %) врівноважується надзвичайно високим для ринку відсотком негативних (40 %). Це

свідчить про статус бренду як технологічного, але суперечливого лідера;

Nissan має більш збалансований, але також змішаний профіль (50 % позитивних, 34 % негативних), що відображає його позицію на вторинному ринку, де приваблива ціна конкурує з проблемами зносу старих моделей;

Volkswagen показує найбільш стабільно-позитивну позицію серед лідерів: домінуюча частка позитивних відгуків (61 %) при значній частці нейтральних (25 %) і відносно низькій – негативних. Це характеризує його як надійний, масовий бренд з менш поляризованим сприйняттям.

Таким чином, аналіз тональності демонструє складність і неоднорідність споживчого досвіду, підкреслюючи

важливість врахування обсягу та репрезентативності даних при формулюванні висновків.

Використання результатів аналізу тональності для подальшої сегментації потребує визначити ключові обмеження даних, що можуть негативно вплинути на розрахунки. По-перше, зібраний набір відгуків, хоч і є значним за обсягом, не є вичерпним – відгуки існують не для кожної моделі електромобіля, наявної на ринку України. По-друге, дані схильні до "помилки упередженості", оскільки не кожен власник залишає відгук; частіше це роблять або дуже задоволені або вкрай незадоволені споживачі. По-третє, для деяких рідкісних або нішевих брендів кількість відгуків є статистично нерепрезентативною. Окрема гіпотеза полягає в тому, що власники електромобілів локс-сегмента менш схильні брати участь у публічних обговореннях на форумах, що може штучно завищувати їхні показники задоволеності. Враховуючи ці обмеження, для забезпечення коректності подальшої кластеризації було ухвалено рішення: для брендів, за якими у вибірці не було знайдено жодного відгуку, інтегральний коефіцієнт тональності було встановлено на рівні 0, що відповідає нейтральному значенню і не вносить спотворень у модель.

Після автоматичної класифікації всього масиву даних було проведено їх агрегацію за марками для розрахунку частки кожної категорії тональності. Проте для отримання більш зручної та інтегральної метрики, що дозволяє порівнювати бренди між собою, було розраховано інтегральний коефіцієнт тональності (ІКТ). Цей коефіцієнт розраховувався для кожного бренду електромобіля за формулою:

$$ІКТ = \% \text{ позитивних відгуків} \times 1 + \% \text{ негативних відгуків} \times (-1).$$

Бренд	ІКТ	Рівень довіри
VOLKSWAGEN	0,46	Високий
NISSAN	0,22	Високий
TESLA	0,17	Високий
BYD	-0,05	Середній
PORSCHE	0,88	Середній
BMW	1,00	Середній
HYUNDAI	0,80	Середній
CHEVROLET	1,00	Низький
RENAULT	1,00	Низький
FIAT	1,00	Низький
KIA	0,75	Низький
MERCEDES-BENZ	1,00	Низький
SMART	1,00	Низький
MITSUBUCHI	1,00	Низький
FORD	1,00	Низький
CITROEN	1,00	Низький
PEUGEOT	0,00	Низький
TOYOTA	1,00	Низький
BENTLEY	1,00	Низький
JAGUAR	1,00	Низький
LIEBHERR	1,00	Низький
POLESTAR	1,00	Низький
SKODA	1,00	Низький

Рис. 11. Інтегральний коефіцієнт тональності для брендів електромобілів

Джерело: розроблено авторами на основі [12; 13]

Таким чином, ІКТ є числовим показником в діапазоні від -1 (абсолютно негативне сприйняття) до +1 (абсолютно позитивне сприйняття), що комплексно відображає тональність обговорень щодо бренду.

Також було враховано відсоток відгуків кожного бренду від загальної кількості для визначення рівня довіри. Частка відгуків менше 1 % була класифікована як низький рівень, більше 10 % як високий, в іншому випадку рівень довіри було виставлено як середній. Результати розрахунку ІКТ та рівня довіри для брендів з наявними відгуками на українському ринку наведено на рис. 11.

Після визначення загальної тональності сприйняття брендів наступним логічним кроком стало поглиблене дослідження змісту відгуків. Метою цього етапу було виявлення ключових критеріїв, що формують споживчу оцінку, та перевірка гіпотези про існування сегментів, що базуються не на об'єктивних характеристиках авто, а на суб'єктивних пріоритетах і поведінкових паттернах споживачів. Для цього весь масив неструктурованих даних було трансформовано у вектор кількісних ознак для подальшої кластеризації. Процес видобування ознак (feature extraction) відбувався таким чином. Було застосовано метод, що базується на аналізі ключових слів та лексичних маркерів. На основі попереднього частотного аналізу всього текстового корпусу було сформовано семантичний "словник" найбільш згадуваних аспектів, які споживачі відзначали як переваги чи недоліки. До цього словника увійшли такі поняття, як "дизайн", "динаміка", "керуваність", "якість збірки", "якість матеріалів", "простір салону", "вартість обслуговування", "запас ходу", "надійність" та інші.

Надалі для кожної моделі автомобіля, представленої у вибірці, було створено набір бінарних тематичних ознак. Кожна ознака приймала значення "1", якщо відповідний ключовий аспект згадувався у відгуках про дану модель, і "0" – в іншому випадку. Аналогічним чином були кодифіковані й визначені раніше сценарії використання ("Поїздки в місті", "Сім'я", "Подорожі"), що дозволило додати до моделі поведінковий вимір.

Таким чином, було сформовано фінальний набір даних для другого етапу кластерного аналізу. Цей набір даних включав три блоки ознак:

- Інтегральний коефіцієнт тональності (ІКТ) як загальна міра сприйняття;
- Вектор бінарних тематичних ознак, що відображає, на які саме аспекти (дизайн, надійність тощо) звертають увагу споживачі;
- Вектор бінарних поведінкових ознак, що характеризує основні сценарії використання автомобіля.

Цей підхід дозволив побудувати модель, що відображає ринок через аналіз споживчого досвіду, а не технічних специфікацій. До матриці психографічних і поведінкових ознак було застосовано аналогічну процедуру кластерного аналізу за методом k-середніх із визначенням оптимальної кількості кластерів "методом ліктя" за допомогою мови програмування Python. Метою цього аналізу було виявити, чи групуються споживачі у стійкі сегменти на основі їх суб'єктивних оцінок, пріоритетів та стилю життя, та порівняти отримані "психографічні" сегменти з "об'єктивними" сегментами, виділеними на попередньому етапі. Результати кластеризації наведено у табл. 2.

Результати кластеризації

Кластер	Ознаки		Використання	Тональність
	Пріоритет	Другорядні		
0	Динаміка	Запас ходу	Для міста	Більше до нейтральної
	Дизайн	Ціна		
	Керованість	Шумоізоляція		
	КПП	Видимість	Для іншого	
	Якість	Обслуговування		
	Гальма	Салон		
		Багажник		
1	Керованість	Шумоізоляція	Для міста	Більше до позитивної
	Обслуговування	Видимість		
	Запас ходу		Для іншого	
	Динаміка			
	Якість		Для подорожей	
	Салон			
	КПП			
	Гальма			
	Ціна			
	Дизайн			
	Багажник			
2	Якість	Запас ходу	Для міста	Більше до позитивної
	КПП	Керованість		
	Салон	Динаміка	Для іншого	
	Дизайн	Гальма		
	Видимість	Шумоізоляція	Для сім'ї	
	Багажник	Ціна		
	Обслуговування		Для бізнесу	

Джерело: розроблено авторами на основі [12; 13]

Застосування алгоритму кластеризації до масиву ознак, отриманих з неструктурованих текстових даних (тональність, тематичні та поведінкові аспекти), дозволило виявити три виразні психографічні сегменти споживачів. На відміну від попередньої кластеризації, що групувала автомобілі за їхніми об'єктивними характеристиками, цей аналіз сегментує ринок на основі системи цінностей, пріоритетів і реального досвіду власників.

Кластер 0 є унікальним сегментом, ключовою характеристикою якого є нейтральна тональність відгуків. Пріоритетними ознаками для цієї групи є ті, що пов'язані безпосередньо з процесом водіння: динаміка, дизайн, керованість, якість роботи КПП та гальм. Такі аспекти, як запас ходу чи ціна, є другорядними. Основний сценарій використання – "Для міста". Споживачів цього кластера можна охарактеризувати як "вимогливих урбаністів" або "драйв-орієнтованих естетів". Це досвідчені водії, які отримують задоволення від самого процесу керування автомобілем. Їхня нейтральна тональність свідчить не про незадоволе-

ність, а про високу вимогливість та критичний підхід: вони добре знаються на автомобілях, цінують хорошу інженерію, але водночас чітко бачать і зазначають недоліки.

Кластер 1 демонструє позитивну тональність і є найбільш всеохоплюючим за своїми вимогами та сценаріями використання. У пріоритетних ознаках тут перераховано практично всі можливі аспекти: від керованості та запасу ходу до ціни, салону та багажника. Автомобілі використовуються для всіх можливих завдань: місто, сім'я, подорожі, бізнес. Цей сегмент найкраще описує типаж "універсальних власників", для яких електромобіль є єдиним і основним транспортним засобом "на всі випадки життя". Позитивна тональність їх повідомлень свідчить про те, що вони знайшли на ринку моделі, які успішно справляються з цим широким спектром завдань, пропонуючи збалансований набір якостей без явних провалів у жодній з важливих для них категорій.

Кластер 2, як і попередній, має позитивну тональність, однак його система пріоритетів суттєво відрізняєть-

ся. На першому місці – якість (збірки та матеріалів), комфорт салону, дизайн, видимість і практичність (багажник, обслуговування). Динамічні характеристики (динаміка, керованість) є другорядними. Сценарії використання також є широкими, але, на відміну від Кластера 1, у пріоритетах відсутні подорожі на далекі відстані. Споживачів цього кластера можна назвати "практичними цінувачами якості". Для них автомобіль – це в першу чергу комфортний, якісно зроблений та зручний у повсякденній експлуатації простір. Вони менше сфокусовані на гострих відчуттях від водіння, натомість більше цінують тактильні відчуття, зручність посадки, продуманість інтер'єру та загальне відчуття надійності.

Аналіз на основі неструктурованих даних виявив три фундаментально різні моделі споживання: одна, орієнтована на емоції від водіння (Кластер 0), друга – на універсальну функціональність (Кластер 1), і третя – на практичний комфорт та якість (Кластер 2). Це доводить, що за вибором однакових за ціною чи запасом ходу автомобілів можуть стояти абсолютно різні мотиваційні чинники.

Фінальним кроком дослідження буде синтез цих психографічних сегментів з об'єктивними даними для створення комплексної гібридної моделі сегментації ринку (табл. 3).

Фінальний етап кластерного аналізу, проведений на синтезованому масиві гібридних даних, дозволив ідентифі-

Таблиця 3

Результат кластеризації

Кластер	Частка від реєстрацій	Кузов	Колір	Запас ходу	Сегмент	Виробник	Ознака	Використання
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	25%	Седан	Білий	Великий	Преміум	США	Дизайн	Для міста
							Динаміка	
							Запас ходу	
							Керованість	
							Салон	Для сім'ї
							Багажник	
1	28%	Хетчбек	Сірий	Маленький	Стандарт	Європа	Гальма	Для міста
							Обслуговування	
							Запас ходу	
							Ціна	
							Багажник	
							КПП	
							Салон	
							Якість	
							Керованість	
							Шумоізоляція	
							Видимість	
							Дизайн	
2	13%	Універсал	Сірий	Середній	Стандарт	Корея	Динаміка	Для міста
							Дизайн	
							Гальма	
							Керованість	
							Запас ходу	
						Китай	Якість	
							КПП	
							Ціна	
							Обслуговування	
							Салон	

Закінчення табл. 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	33%	Універсаль	Білий	Середній	Преміум	Європа	КПП	Для міста
							Якість	
							Керованість	
							Динаміка	
		Хетчбек	Маленький		Стандарт	Люкс	Гальма	Для іншого
							Дизайн	
							Обслуговування	
							Салон	
							Запас ходу	
							Видимість	
							Ціна	
							Багажник	

Джерело: розроблено авторами на основі [9–13]

кувати чотири якісно відмінні сегменти споживачів. Аналіз їхніх профілів, що поєднує об'єктивні характеристики обраних автомобілів та суб'єктивні критерії оцінки, розкриває комплексну структуру попиту на ринку електромобілів України.

Найбільш чисельним сегментом, що охоплює 33 % ринку, є група, яку можна ідентифікувати як "ентузіастів та індивідуалістів" (кластер 3). Об'єктивні характеристики автомобілів у цьому кластері є вкрай гетерогенними, охоплюючи майже всі цінові категорії та типи запасу ходу. Однак об'єднуючим психографічним ядром для них виступає пріоритетність емоційних критеріїв вибору: динаміки, керованості, та дизайну. Патерни використання, що зміщені в бік індивідуальних поїздок (для міста, для іншого), підтверджують, що для цієї групи автомобіль виконує іміджеву функцію, а раціональні аспекти практичності є вторинними.

Другий за ринковою часткою (28 %) сегмент формують споживачі, що демонструють модель поведінки "прагматичних оптимізаторів" (кластер 1). Цей кластер характеризується вибором автомобілів економ- та стандарт-класу, переважно в кузові хетчбек, з невеликим запасом ходу. Ключовою відмінністю цієї групи є всеохоплюючий набір критеріїв оцінки, що свідчить про високий рівень раціональності та фокус на оптимізації співвідношення "ціна-якість". Для цих споживачів електромобіль є універсальним інструментом для вирішення широкого спектра щоденних завдань.

Чверть ринку (25 %) займає сегмент, визначений як "технологічні лідери" (кластер 0). Він чітко асоціюється з преміальними седанами американського виробництва з великим запасом ходу. Для цієї групи споживачів визначальними факторами є технологічна перевага, високі динамічні характеристики та дизайн автомобіля, що в сукупності розглядаються як елемент статусу та джерело позитивних емоцій від володіння інноваційним продуктом.

Найменш чисельною (13 %) але якісно виокремленою, є група споживачів, що представляє сегмент "сучасної сім'ї" (кластер 2). Цей кластер фокусується на нових

автомобілях стандарт- та преміум-класу, переважно корейського та європейського виробництва. На відміну від інших груп, пріоритетом для них є не динаміка чи гранична економія, а висока якість збірки, комфорт та безпека. Це характеризує їхній вибір як зрілий та орієнтований на довготривалу сімейну експлуатацію, що вказує на поступове перетворення електромобіля з нішевого продукту на основний сімейний транспорт.

Таким чином, гібридна сегментація ринку виявила, що попит структурується навколо трьох домінуючих мотиваційних моделей: емоційно-іміджевої (33 %), практично-економічної (28 %) та статусно-технологічної (25%).

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості їх використання учасниками ринку – імпортерами, дилерами, сервісними та інфраструктурними компаніями – для розробки більш точних маркетингових стратегій, оптимізації продуктових портфелів і покращення клієнтського досвіду на основі глибокого розуміння різних сегментів цільової аудиторії.

Висновки. Проведене дослідження було присвячене розробці гібридної моделі сегментації ринку електромобілів України шляхом поєднання структурованих та неструктурованих даних. Для вирішення поставлених завдань було використано комплексний підхід, що включав методи дескриптивної статистики, методи обробки природної мови, зокрема тональний аналіз та видобування ключових слів, а також методи машинного навчання, зокрема алгоритм кластеризації k-середніх (K-Means).

Аналіз продемонстрував, що кожен із підходів, застосований окремо, має суттєві обмеження. Кластеризація на основі кількісних даних дозволила отримати об'єктивну картину ринкової пропозиції та виділити групи автомобілів зі схожими техніко-економічними параметрами, однак такий підхід виявився нездатним пояснити мотивацію споживачів. На противагу цьому, кластеризація на основі неструктурованих даних дозволила розкрити психографічні профілі та системи цінностей покупців, але не дає можливість проаналізувати реальні ринкові частки та масштаби.

Ключовим етапом дослідження став синтез обох типів даних. Саме гібридна модель дозволила подолати обмеження попередніх підходів, поєднавши об'єктивні характеристики автомобілів, які споживачі купують, із суб'єктивними причинами їх вибору. В результаті було ідентифіковано чотири повноцінні споживчі сегменти: "Технологічні лідери", "Прагматичні оптимізатори", "Сучасна сім'я" та "Ентузіасти та індивідуалісти". Найважливішим результатом став не лише детальний опис цих груп, але і вимірювання їх реальної ринкової ваги. Це розкрило неочевидну структуру ринку, де найбільшим сегментом (33 %) виявились не раціональні прагматики, а споживачі, що керуються емоційними факторами – дизайном і динамікою.

Таким чином, дослідження доводить, що для глибокого розуміння сучасних складних ринків недостатньо аналізувати лише об'єктивні параметри; справжні драйвери попиту лежать у площині споживчого досвіду, цінностей та стилю життя. Запропонована модель сегментації, що розроблена на синтезі кількісних та якісних даних, є ефективним способом виявити ці приховані поведінкові патерни. Напрямами для майбутніх досліджень можуть стати вивчення динаміки цих сегментів із часом для оперативної адаптації маркетингових стратегій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Rahaman Sh., Kumar S., Amudala P. R. Data-Driven Customer Segmentation: Advancing Precision Marketing through Analytics and Machine Learning Techniques. *Journal of Artificial Intelligence Machine Learning and Data Science*. 2021. Vol. 1. P. 001–007. DOI: <https://doi.org/10.51219/JAIMLD/shafeeq-ur-rahaman/309>
2. Epoka B. E. Literature Review of Qualitative Data with Natural Language Processing. *Journal of Robotics Spectrum*. 2023. Vol. 1. P. 056–065. DOI: <https://doi.org/10.53759/9852/JRS202301006>
3. Chinnaraju A. AI-powered Consumer Segmentation and Targeting: A Theoretical Framework for Precision Marketing by Autonomous (Agentic) AI. *International Journal of Science and Research Archive*. 2025. Vol. 14. P. 401–424. DOI: <https://doi.org/10.30574/ijrsra.2025.14.2.0370>
4. Montaser M. A. A., Ghosh B., Barua A., Karim F., Das B. C., Shawon R. E. R., Chowdhury M. S. R. Sentiment Analysis of Social Media Data: Business Insights and Consumer Behavior Trends in the USA. *Edelweiss Applied Science and Technology*. 2025. Vol. 9, No. 1. DOI: <https://doi.org/10.55214/25768484.v9i1.4164>
5. Baby A. Exploring the Power of Topic Modeling Techniques in Analyzing Customer Reviews: A Comparative Analysis. *arXiv preprint*. 2023. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2308.11520>
6. Shu T., Wang Z., Lin L., Jia H., Zhou J. Customer Perceived Risk Measurement with NLP Method in Electric Vehicles Consumption Market: Empirical Study from China. *Energies*. 2022. Vol. 15. P. 1637. DOI: <https://doi.org/10.3390/en15051637>
7. He Z., Zhou Y., Wang J., Shen W., Li W., Lu W. Influence of Emotion on Purchase Intention of Electric Vehicles: A Comparative Study of Consumers with Different Income Levels. *Current Psychology*. 2022. Vol. 42. P. 21704–21719. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12144-022-03253-1>
8. Jaiswal D., Deshmukh A. K., Thaichon P. Who Will Adopt Electric Vehicles? Segmenting and Exemplifying Potential Buyer Heterogeneity and Forthcoming Research. *Journal of Retailing and Consumer Services*. 2022. Vol. 67. P. 102969. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2022.102969>
9. Відомості про транспортні засоби та їх власників. URL: <https://data.gov.ua/dataset/06779371-308f-42d7-895e-5a39833375f0>
10. Автобазар // Auto.ria. URL: <https://auto.ria.com/uk/>
11. Автобазар // RST.ua. URL: <https://rst.ua/ukr/>
12. Відгуки // Automoto.ua. URL: <https://automoto.ua/uk/auto-reviews>
13. Відгуки // Auto.ria. URL: <https://auto.ria.com/uk/reviews/elektro/>

REFERENCES

- "Avtobazar" [Auto Market]. Auto.ria. <https://auto.ria.com/uk/>
- "Avtobazar" [Auto Market]. RST.ua. <https://rst.ua/ukr/>
- Baby, A. Exploring the Power of Topic Modeling Techniques in Analyzing Customer Reviews: A Comparative Analysis. *arXiv preprint*, 2023. DOI: <https://doi.org/10.48550/arXiv.2308.11520>
- Chinnaraju, A. "AI-powered Consumer Segmentation and Targeting: A Theoretical Framework for Precision Marketing by Autonomous (Agentic) AI". *International Journal of Science and Research Archive*, vol. 14 (2025): 401-424. DOI: <https://doi.org/10.30574/ijrsra.2025.14.2.0370>
- Epoka, B. E. "Literature Review of Qualitative Data with Natural Language Processing". *Journal of Robotics Spectrum*, vol. 1 (2023): 056-065. DOI: <https://doi.org/10.53759/9852/JRS202301006>
- He, Z. et al. "Influence of Emotion on Purchase Intention of Electric Vehicles: A Comparative Study of Consumers with Different Income Levels". *Current Psychology*, vol. 42 (2022): 21704-21719. DOI: <https://doi.org/10.1007/s12144-022-03253-1>
- Jaiswal, D., Deshmukh, A. K., and Thaichon, P. "Who Will Adopt Electric Vehicles? Segmenting and Exemplifying Potential Buyer Heterogeneity and Forthcoming Research". *Journal of Retailing and Consumer Services*, vol. 67 (2022): 102969-. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2022.102969>
- Montaser, M. A. A. et al. "Sentiment Analysis of Social Media Data: Business Insights and Consumer Behavior Trends in the USA". *Edelweiss Applied Science and Technology*, vol. 9, no. 1 (2025). DOI: <https://doi.org/10.55214/25768484.v9i1.4164>
- Rahaman, Sh., Kumar, S., and Amudala, P. R. "Data-Driven Customer Segmentation: Advancing Precision Marketing through Analytics and Machine Learning Techniques". *Journal of Artificial Intelligence Machine Learning and Data Science*, vol. 1 (2021): 001-007. DOI: <https://doi.org/10.51219/JAIMLD/shafeeq-ur-rahaman/309>
- Shu, T. et al. "Customer Perceived Risk Measurement with NLP Method in Electric Vehicles Consumption Market: Empirical Study from China". *Energies*, vol. 15 (2022): 1637-. DOI: <https://doi.org/10.3390/en15051637>
- "Vidhuky" [Reviews]. Auto.ria. <https://auto.ria.com/uk/reviews/elektro/>
- "Vidhuky" [Reviews]. Automoto.ua. <https://automoto.ua/uk/auto-reviews>
- "Vidomosti pro transportni zasoby ta yikh vlasnykiv" [Information about Vehicles and Their Owners]. <https://data.gov.ua/dataset/06779371-308f-42d7-895e-5a39833375f0>

Стаття надійшла до редакції 04.06.2025 р.

Статтю прийнято до публікації 21.06.2025 р.