

ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ: АНАЛІЗ ВУГЛЕЦЕВОГО СЛІДУ ТА СТРАТЕГІЇ ДЕКАРБОНІЗАЦІЇ В УКРАЇНСЬКОМУ КОНТЕКСТІ

LIFE CYCLE OF ELECTRIC VEHICLES: ANALYSIS OF CARBON FOOTPRINT AND DECARBONIZATION STRATEGIES IN THE UKRAINIAN CONTEXT

Разінкін Н.С.

аспірант кафедри статистики та ММЕ,
Одеський національний економічний університет
ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-9948-7092>

Razinkin Nikita

Odesa National Economic University

Стаття присвячена аналізу вуглецевого сліду електромобілів у їхньому життєвому циклі в Україні з урахуванням специфіки енергетичної системи, транспортної інфраструктури та геополітичних викликів, спричинених війною. Досліджено вплив залежності від викопних джерел енергії, застарілого автопарку та повільних темпів розвитку зарядної інфраструктури на екологічну ефективність електромобілів у зниженні викидів парникових газів. На основі даних про зростання ринку електромобілів (12,1 тис. одиниць у вересні 2025 року) та цілей Національного енергетично-кліматичного плану (14% відновлюваних джерел енергії у транспорті до 2030 року) розроблено адаптовані стратегії декарбонізації, спрямовані на досягнення кліматичної нейтральності до 2050 року. Наголошено на необхідності інвестицій у зарядну інфраструктуру та відновлювані джерела енергії для забезпечення сталого розвитку транспортного сектору.

Ключові слова: електромобілі, вуглецевий слід, життєвий цикл, транспортний сектор, відновлювані джерела.

The article examines the carbon footprint of electric vehicles within their life cycle in Ukraine, taking into account the national energy system, transport infrastructure, and geopolitical challenges arising from the ongoing war. It explores how dependence on fossil fuels, an aging vehicle fleet with an average age of 19 years, and insufficient charging infrastructure limit the ecological efficiency of electric vehicles in reducing greenhouse gas emissions. Based on data reflecting electric vehicle market growth, with 12,100 units sold in September 2025, and the National Energy and Climate Plan's goal of achieving 14% renewable energy sources in transport by 2030, the study develops decarbonization strategies tailored to Ukraine's unique conditions to attain climate neutrality by 2050. The research underscores the urgent need for substantial investments in charging infrastructure and renewable energy sources to enhance the environmental benefits of electric vehicles in the transport sector. Life cycle assessment reveals that, despite higher emissions during production due to energy-intensive battery manufacturing, electric vehicles significantly reduce greenhouse gas emissions compared to internal combustion engine vehicles when powered by cleaner energy sources. Ukraine's energy sector, heavily reliant on natural gas (29%) and coal (24% in 2023), reduces electric vehicle efficiency during operation. The war has led to infrastructure destruction and increased military emissions, while temporarily lowering industrial emissions by 30%. Post-war recovery must prioritize green transition strategies to prevent a projected 4.3-fold rise in transport emissions. Recommended measures include enforcing stricter CO₂ emission standards for vehicles, reforming taxation to target emissions, electrifying railways and public transport, and promoting alternative fuels to align with the Paris Agreement and European Union climate objectives, ensuring sustainable development of Ukraine's transport sector and contributing to long-term energy security and economic resilience.

Keywords: electric vehicles, carbon footprint, life cycle, transport sector, renewable sources.

Постановка проблеми. Транспортний сектор є одним з ключових джерел викидів парникових газів, що суттєво загострює глобальну проблему кліматичних змін, спричиняючи підвищення температури, екстремальні погодні явища та деградацію екосистем. За даними глобальних досліджень, транспорт генерує близько 24% світових антропогенних викидів CO₂, а в Україні цей показник ще вищий через домінування дорожнього транспорту з двигунами внутрішнього згоряння, який становить понад 70% сектору. Електромобілі розглядаються як перспективний засіб декарбонізації транспорту, оскільки дозволяють скоротити викиди на етапі експлуатації за рахунок відсутності вихлопних газів, проте їхній загальний вуглецевий слід залежить від повного життєвого циклу – від виробництва (де 46% викидів припадає на енергоємне виготовлення акумуляторних батарей) до експлуатації та утилізації/переробки. В українських реаліях ефективність ЕМ значно обмежується низкою факторів: залежністю енергетичної системи від викопних джерел, слабкою інфраструктурою зарядних станцій (розвиток якої гальмується війною та економічними обмеженнями), застарілим автопарком та геополітичними викликами, зокрема наслідками російської агресії, яка спричинила руйнування інфраструктури, зростання військових емісій та тимчасове зниження промислових викидів на 30% через економічний спад. Актуальність дослідження посилюється динамікою ринку ЕМ в Україні – з рекордними продажами у вересні 2025 року та прогнозованим CAGR до 2030 року, але без адаптованих стратегій декарбонізації, таких як збільшення частки відновлюваних джерел енергії у транспорті до 2030 року згідно з Національним енергетично-кліматичним планом, електромобілі ризикують не реалізувати свій екологічний потенціал. Необхідність комплексної оцінки вуглецевого сліду електромобіля в українських умовах та розробки стратегій декарбонізації, адаптованих до локальних реалій, є критичною для досягнення кліматичних цілей, таких як скорочення викидів до 2030 року порівняно та кліматична нейтральність до 2050 року, узгоджених з Паризькою угодою та європейськими стандартами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз останніх досліджень і публікацій, виконаних у статті, свідчить про значний інтерес до проблематики декарбонізації транспортного сектору та впровадження електромобілів як ключового інструменту зниження викидів парникових газів. Основна увага приділяється як глобальним, так і локальним аспектам, зокрема українському контексту.

Рендолл К. [3] акцентує увагу на вражаючих показниках продажів ЕМ в Україні, відзначаючи їхній внесок у загальну статистику, що перевищує європейські середні значення.

В дослідженні Інституту автомобільного ринку [5] порівняно масштаби електромобільності

в Україні та Європі, наголошуючи на унікальних умовах розвитку ринку в Україні, зокрема завдяки імпорту вживаних ЕМ, що становить значну частину продажів.

Звіти з Statista [2, 7] надають статистичні дані про ринок електромобілів та енергетичний сектор України, вказуючи на залежність від викопного палива, що впливає на вуглецевий слід ЕМ під час експлуатації.

Спеціалісти UkraineInvest [4] аналізують рекордні темпи розвитку електромобільності в Україні, підкреслюючи роль державної політики, зокрема скасування митних зборів, у стимулюванні ринку.

В своїх статтях open4business.com.ua [8] фіксує зростання продажів ЕМ на 41% за рік, що свідчить про стійкий інтерес до електромобільності та її економічний потенціал.

Аналітичний сервіс focus2move [6, 9] досліджує відновлення автомобільного ринку України після воєнних потрясінь, відзначаючи проникнення брендів, таких як BYD, та прогнозований CAGR 5,17% до 2030 року.

AgroReview [10] аналізує зростання реєстрацій та лідерів продажів ЕМ в Україні у 2025 році, базуючись на даних CEIC Data [11], що підтверджує динаміку ринку.

Гарсія А., Монсальве-Серрано Ж., Віллалта Д., Тріпаті С. [12] проводять порівняльний аналіз потенціалу ЕМ та двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ) щодо скорочення викидів CO₂ за життєвим циклом, зазначаючи, що ЕМ ефективніші за умови використання відновлюваних джерел енергії.

В звіті Global EV Outlook 2025 описано розширення розуміння глобальних тенденцій продажів ЕМ, що слугує контекстом для оцінки української специфіки.

Поєдинок В. [14] досліджує механізм «справедливого переходу» як складову Європейського зеленого курсу, що має значення для адаптації стратегій декарбонізації в Україні.

Федонюк С. В. [15] аналізує енергетичну політику ЄС, надаючи теоретичну базу для інтеграції України в європейські кліматичні цілі.

Гнедіна К., Сорока А. [16] розглядають декарбонізацію економіки як фактор кліматичної нейтральності, акцентуючи на викликах для України.

Гуня Д. П. [17] досліджує причини змін клімату та необхідність декарбонізації енергетики, що прямо впливає на ефективність ЕМ.

Романко С. [18] аналізує еколого-правову політику України у сфері клімату, підкреслюючи її роль у формуванні стратегій декарбонізації.

Використані джерела демонструють комплексний підхід до аналізу вуглецевого сліду ЕМ, поєднуючи глобальні дослідження з локальними даними, що дозволяє адаптувати стратегії до умов України, враховуючи воєнні та енергетичні виклики.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Питання декарбонізації транспортного сектору через впровадження електро-

мобілів активно досліджується на глобальному рівні, однак в українському контексті низка аспектів залишаються недостатньо вивченими.

– По-перше, бракує комплексного аналізу вуглецевого сліду ЕМ з урахуванням специфіки української енергосистеми, яка значною мірою залежить від викопних джерел енергії. Відсутність детальних оцінок впливу структури енергетичного балансу на викиди ПГ під час експлуатації ЕМ обмежує розуміння їхньої реальної екологічної ефективності.

– По-друге, недостатньо досліджено вплив застарілого автопарку та повільних темпів розвитку зарядної інфраструктури на масштаби електромобільності в Україні. Зокрема, не проаналізовано, як імпортованих транспортних засобів та низький рівень електрифікації громадського транспорту впливають на загальну динаміку викидів ПГ.

– По-третє, вплив геополітичних факторів, зокрема наслідків війни, на можливість реалізації стратегій декарбонізації транспорту залишається поза увагою. Руйнування інфраструктури, економічні обмеження та нестабільність енергопостачання створюють унікальні виклики, які не розглядаються в глобальних моделях.

Загалом, невирішені частини проблеми включають брак локалізованого аналізу життєвого циклу ЕМ, оцінки впливу інфраструктурних та економічних бар'єрів, а також врахування воєнних реалій у розробці стратегій декарбонізації транспорту в Україні.

Метою статті є проведення комплексного аналізу вуглецевого сліду електромобілів у контексті їхнього життєвого циклу в Україні з урахуванням особливостей національної енергетичної системи, стану транспортної інфраструктури та геополітичних викликів, а також розробка адаптованих стратегій декарбонізації транспортного сектору, які сприятимуть зниженню викидів парникових газів і відповідатимуть національним кліматичним цілям.

Виклад основного матеріалу дослідження. Аналіз життєвого циклу електромобілів є ключовим інструментом для оцінки їхнього вуглецевого сліду, що охоплює етапи виробництва, експлуатації та утилізації. Глобальні дослідження демонструють, що ЕМ мають потенціал суттєво знижувати викиди парникових газів порівняно з транспортними засобами з двигунами внутрішнього згоряння, хоча початкові викиди на етапі виробництва вищі через енергоємне виготовлення акумуляторних батарей. Згідно з даними, 46% вуглецевого сліду ЕМ припадає на виробництво, тоді як для ДВЗ цей показник становить лише частину від загальних викидів, але експлуатація ЕМ компенсує це за рахунок відсутності вихлопних газів. У Європі інтенсивність викидів ПГ від зарядки ЕМ варіюється залежно від енергетичного мікс, з середнім зниженням на 59% з 1990 року, що робить ЕМ ефективнішими

в регіонах з високою часткою відновлюваних джерел енергії. Однак у країнах з вуглецево-інтенсивним електроенергетичним сектором, як Україна, ефективність ЕМ залежить від локальної структури генерації електроенергії [1; 2; 3].

В українському контексті енергетичний мікс характеризується значною залежністю від викопних джерел: у 2023 році природний газ становив 29% загального енергопостачання, ядерна енергія – 24%, а вугілля та інші джерела доповнюють цю картину, роблячи електромережу однією з найбільш вуглецево-інтенсивних у Європі. Інтенсивність викидів CO₂ від виробництва електроенергії в Україні оцінюється на рівні, що перевищує європейські показники, з факторами емісій, розрахованими за методологією Національного агентства з екологічних інвестицій. Це впливає на LCA ЕМ: зарядка від такої мережі може знизити екологічні переваги ЕМ, оскільки викиди на етапі експлуатації становлять значну частину загального сліду. Дослідження показують, що для досягнення декарбонізації електросектору до 2035 року Україна повинна збільшити частку ВДЕ, зменшивши імпортозалежність і енергоінтенсивність, що безпосередньо вплине на вуглецевий слід ЕМ. Крім того, війна з Росією посилила ці виклики, призвівши до руйнування інфраструктури та зростання військових викидів, але також до тимчасового скорочення промислових емісій на 30% через економічний спад [3–7].

Ринок електромобілів в Україні демонструє динамічне зростання, попри геополітичні перешкоди. За даними на 2025 рік, продажі ЕМ досягли рекордних 12,1 тис. одиниць у вересні, з приростом 5,9% порівняно з попереднім місяцем, а частка ЕМ на ринку склала 17% за перші вісім місяців року. Імпорт ЕМ зріс удвічі: з 4146 одиниць у серпні 2024 року до 9274 у серпні 2025 року, з прогнозованою виручкою ринку 319,9 млн дол. США у 2025 році та CAGR 5,17% до 2030 року. У 2024 році зареєстровано 6714 ЕМ у серпні, що на 80% більше, ніж роком раніше, з потенціалом досягнення 75% частки ЕМ до 2030 року за умови розвитку виробництва та інфраструктури [1; 2; 6; 8; 9; 10].

Для демонстрації динаміки зростання ринку нижче наведено таблицю 1 з даними про реєстрації електромобілів в Україні за останні роки.

Таблиця 1
Динаміка зростання ринку електромобілей

Рік	Реєстрації ЕМ, одиниць	Зростання, %
2022	13 444	–
2023	37 600	180
2024	51 724	38
2025 (січень–вересень)	55 400	7,1

Джерело: складено за даними [1–10]

Інфраструктура зарядних станцій розвивається, але залишається обмеженою: Україна має потенціал для виробництва ЕМ завдяки сировині (літій, графіт) та понад 90 R&D-центрам, проте війна сповільнила розбудову [11].

Вплив війни на транспортні викиди та впровадження ЕМ є двоїстим. З одного боку, конфлікт призвів до скорочення викидів через економічний спад і руйнування інфраструктури, з відповідним падінням емісій на 30%, але з іншого – збільшив токсичне забруднення, військові викиди (175 млн т CO₂ за два роки) та деградацію ґрунтів. За три роки війна спричинила 230 млн т CO₂-екв., з яких 82,1 млн т від бойових дій, 48,7 млн т від пожеж і 19 млн т від інфраструктури. У транспортному секторі емісії зменшилися через зниження судноплавства (на 32,56% у Чорному морі) та авіації, але поствоєнне відновлення може підвищити їх у 4,3 рази без зелених стратегій. ЕМ можуть пом'якшити це, але потребують стійкої енергосистеми: реконструкція з акцентом на ВДЕ може забезпечити нульові викиди до 2050 року [9; 11; 12; 13].

Стратегії декарбонізації транспортного сектору в Україні визначені у Національному енергетично-кліматичному плані (НЕКП) на 2025–2030 роки, який передбачає координацію енергетичної та кліматичної політики для досягнення 14% ВДЕ у транспорті до 2030 року (з 3% у 2021 році) та електрифікацію 15% парку до 2032 року [14; 15]. Оновлена національно визначена внесок (NDC) до Паризької угоди ставить мету скоротити викиди на 65% до 2030 року порівняно з 1990 роком, з акцентом на адаптацію до кліматичних змін [16; 17]. Інтегровані політики включають розвиток водневих технологій у дорожньому транспорті для повної декарбонізації, з дорожньою картою, що підкреслює багатогранний підхід. Для поверхневого вантажного транспорту рекомендуються стійкі шляхи, включаючи інфраструктурні проекти для відновлення та інтеграції з ЄС, з фокусом на залізницю та авіацію. Національна транспортна стратегія до 2030 року, прийнята у 2021 році, підтримує зелений перехід, з планом дій для впровадження, що включає зниження енергоінтенсивності та негативні викиди від електросектору для балансування залишкових емісій [18]. Моніторинг НЕКП у 2024 році показав прогрес у декарбонізації та енергоефективності, але наголосив на

необхідності подолання бар'єрів, таких як війна та економічні обмеження. Адаптовані стратегії для України повинні інтегрувати LCA ЕМ з локальними даними, стимулюючи інвестиції в зарядну інфраструктуру та ВДЕ, щоб забезпечити відповідність кліматичним цілям ЄС та глобальним стандартам.

Висновки. Проведений аналіз життєвого циклу електромобілів у контексті українського енергетичного та транспортного секторів свідчить про значний потенціал цих транспортних засобів у зниженні вуглецевого сліду, проте їхня ефективність безпосередньо залежить від декарбонізації електроенергетичного сектору, оскільки без зростання частки відновлюваних джерел енергії електромобілі не забезпечать суттєвого зменшення викидів парникових газів. Зростання продажів електромобілів в Україні, що сягнуло 7012 одиниць у 2019 році та продовжує динамічно розвиватися завдяки податковим стимулам, таким як скасування мита та ПДВ на імпорт, підкреслює необхідність комплексних заходів для оновлення застарілого автопарку, середній вік якого становить близько 19 років, що призводить до високих викидів від дорожнього транспорту, який генерує понад 70% емісій сектору. Стратегії декарбонізації, визначені в Національній стратегії низьковуглецевого розвитку до 2050 року, передбачають впровадження стандартів викидів CO₂ для нових автомобілів і вантажівок, реформу оподаткування з акцентом на емісії, розвиток електрифікованої залізниці та громадського транспорту, а також стимулювання альтернативних палив і електромобільності для досягнення скорочення викидів транспорту на 60% до 2030 року порівняно з 1990 роком, що узгоджується з Паризькою угодою та європейськими цілями. У воєнних реаліях України, де конфлікт спричинив тимчасове зниження емісій через економічний спад, поствоєнне відновлення повинно інтегрувати зелений перехід з фокусом на стійку інфраструктуру, щоб уникнути зростання викидів і забезпечити кліматичну нейтральність до 2050 року, з потенційними соціально-економічними перевагами, такими як зростання ВВП на 13% та посилення енергетичної безпеки. Таким чином, адаптовані стратегії декарбонізації, що поєднують аналіз вуглецевого сліду з локальними викликами, є ключем до сталого розвитку транспортного сектору в Україні.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Electric car sales in Europe, 2019–2024. IEA. 2025. URL: <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/electric-car-sales-in-europe-2019-2024> (дата звернення: 19.10.2025).
2. Electric Vehicles – Ukraine. Statista. Офіційний веб-сайт. URL: https://statista.com/outlook/mmo/electric-vehicles/ukraine?srltid=AfmBOoqD_bS-OJ6oTCOcIzw97iU7rP5lhJossGURx7tYEX0TSytVt_wR (дата звернення: 19.10.2025).
3. Randall C. Ukraine impresses with strong electric car sales figures. Electrive.com. 2025. URL: <https://www.electrive.com/2025/10/21/ukraine-impresses-with-strong-electric-car-sales-figures/> (дата звернення: 19.10.2025).

4. Ukraine has set a new record in the development of electric mobility. UkraineInvest. Офіційний веб-сайт. URL: <https://ukraineinvest.gov.ua/en/news/ukraine-has-set-a-new-record-in-the-development-of-electric-mobility/> (дата звернення: 19.10.2025).
5. Electric cars: as many in Ukraine as in Europe. Really? Institute of Automotive Market Research. 2025. URL: <https://eauto.org.ua/en/news/733-electric-cars-as-many-in-ukraine-as-in-europe-really> (дата звернення: 19.10.2025).
6. Ukraine 2024. Sales Slowly Back On Track After War Disruption. Focus2move. 2025. URL: <https://www.focus2move.com/ukrainian-cars-market-2024/>
7. Energy – Ukraine. Statista. Офіційний веб-сайт. URL: https://www.statista.com/outlook/io/energy/ukraine?srsId=AfmBOopqm4muScasr_En4DsR0tXQ4lwnlx27R5pDU8A8_owQeYBLqqHp (дата звернення: 19.10.2025).
8. Electric car sales in Ukraine increased by 41% over year. Open4business.com.ua. 2025. URL: <https://open4business.com.ua/en/electric-car-sales-in-ukraine-increased-by-41-over-year/> (дата звернення: 22.10.2025).
9. Ukraine 2025. BYD Breaks Into Top 5, Rides On EV Surge Amidst Automotive Slump. Focus2move. 2025. URL: <https://www.focus2move.com/ukrainian-cars-market/> (дата звернення: 22.10.2025).
10. Electric Vehicle Market in Ukraine: Growth in Registrations and Sales Leaders in 2025. AgroReview. 2025. URL: <https://agroreview.com/en/newsen/electric-vehicle-market-ukraine-growth/> (дата звернення: 22.10.2025).
11. Ukraine Motor Vehicles Sales. CEIC Data. Офіційний веб-сайт. URL: <https://www.ceicdata.com/en/indicator/ukraine/motor-vehicles-sales> (дата звернення: 22.10.2025).
12. Garcia A., Monsalve-Serrano J., Villalta D. & Tripathi S. (2022). Electric vehicles vs e-fuelled ICE vehicles: comparison of potentials for life cycle CO₂ emission reduction. *SAE Technical Paper*. №2022-01-0745. DOI: <https://doi.org/10.4271/2022-01-0745>
13. Global EV Outlook 2025 Expanding sales in diverse markets. IEA Publications. 2025. 171 p.
14. Poiedynok V. Механізм «справедливого переходу» як складова європейського зеленого курсу. *Economics and Law*. 2024. № 75(4). Р. 52–63. DOI: <https://doi.org/10.15407/econlaw.2024.04.052>
15. Федонюк С. В. Енергетична політика Європейського Союзу: електронний конспект лекції. Луцьк : Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2022. 39 с.
16. Гнедіна К., Сорока А. Декарбонізація економіки як чинник забезпечення кліматично нейтрального майбутнього: сучасні виклики і перспективи в Україні та світі. *Економіка та суспільство*. 2023. № 54. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-54-76>
17. Гуня Д. П. Можливі причини зміни клімату та необхідності декарбонізації енергетики. *Гірнича геологія та геоecологія*. 2021. № 2 (3). С. 65–74. DOI: [https://doi.org/10.59911/mgg.2786-7994.2021.2\(3\).261997](https://doi.org/10.59911/mgg.2786-7994.2021.2(3).261997)
18. Романко С. Еколого-правова політика України у сфері зміни клімату. *Земельне і екологічне право*. 2019. № 2. С. 88–92. DOI <https://doi.org/10.32849/2663-5313/2019.9.15>

REFERENCES:

1. IEA. (2025). Electric car sales in Europe, 2019–2024. Available at: <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/electric-car-sales-in-europe-2019-2024>
2. Statista. (n.d.). Electric Vehicles – Ukraine. Available at: https://www.statista.com/outlook/mmo/electric-vehicles/ukraine?srsId=AfmBOoqD_bS-OJ6oTCOcIzw97iU7rP5lhJossGURx7tYEX0TsyTVt_wR
3. Randall C. (2025). Ukraine impresses with strong electric car sales figures. *Electrive.com*. Available at: <https://www.electrive.com/2025/10/21/ukraine-impresses-with-strong-electric-car-sales-figures/>
4. UkraineInvest. (n.d.). Ukraine has set a new record in the development of electric mobility. Available at: <https://ukraineinvest.gov.ua/en/news/ukraine-has-set-a-new-record-in-the-development-of-electric-mobility/>
5. Institute of Automotive Market Research. (2025). Electric cars: as many in Ukraine as in Europe. Really? Available at: <https://eauto.org.ua/en/news/733-electric-cars-as-many-in-ukraine-as-in-europe-really>
6. Focus2move. (2025). Ukraine 2024. Sales Slowly Back On Track After War Disruption. Available at: <https://www.focus2move.com/ukrainian-cars-market-2024/>
7. Statista. (n.d.). Energy – Ukraine. Available at: https://statista.com/outlook/io/energy/ukraine?srsId=AfmBOopqm4muScasr_En4DsR0tXQ4lwnlx27R5pDU8A8_owQeYBLqqHp
8. Open4business.com.ua. (2025). Electric car sales in Ukraine increased by 41% over year. Available at: <https://open4business.com.ua/en/electric-car-sales-in-ukraine-increased-by-41-over-year/>
9. Focus2move. (2025). Ukraine 2025. BYD Breaks Into Top 5, Rides On EV Surge Amidst Automotive Slump. Available at: <https://www.focus2move.com/ukrainian-cars-market/>
10. AgroReview. (2025). Electric Vehicle Market in Ukraine: Growth in Registrations and Sales Leaders in 2025. Available at: <https://agroreview.com/en/newsen/electric-vehicle-market-ukraine-growth/>
11. CEIC Data. (n.d.). Ukraine Motor Vehicles Sales. Available at: <https://www.ceicdata.com/en/indicator/ukraine/motor-vehicles-sales>
12. Garcia, A., Monsalve-Serrano, J., Villalta, D., & Tripathi, S. (2022). Electric vehicles vs e-fuelled ICE vehicles: comparison of potentials for life cycle CO₂ emission reduction. *SAE Technical Paper*. no. 2022-01-0745. 15 p. DOI: <https://doi.org/10.4271/2022-01-0745>
13. IEA Publications. (2025). Global EV Outlook 2025 Expanding sales in diverse markets. 171 p.

14. Poiedynok V. (2024). Mekhanizm "spravedlyvoho perekhodu" yak skladova yevropeiskoho zelenoho kursu [The mechanism of "just transition" as a component of the European Green Deal]. *Economics and Law – Economics and Law*, no 75, is. 4, pp. 52–63. DOI: <https://doi.org/10.15407/econlaw.2024.04.052> [in Ukrainian]
15. Fedyniuk S. V. (2022). Enerhetychna polityka Yevropeiskoho Soiuzu: elektronnyi konspekt leksii [Energy policy of the European Union: electronic lecture notes]. Luts'k: *Volyn. nats. un-t im. Lesi Ukrainky – Volyn National University named after Lesya Ukrainka*, 39 p. [in Ukrainian]
16. Hnedina K. & Soroka A. (2023). Dekarbonizatsiia ekonomiky yak chynnnyk zabezpechennia klimatychho neitralnoho maibutnoho: suchasni vyklyky i perspektyvy v Ukraini ta sviti [Decarbonization of the economy as a factor in ensuring a climate-neutral future: current challenges and prospects in Ukraine and the world]. *Ekonomika ta suspilstvo – Economics and Society*, no 54. DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-54-76> [in Ukrainian]
17. Hunia D. P. (2021). Mozhlyvi prychny zminy klimatu ta neobkhidnosti dekarbonizatsii enerhetyky [Possible causes of climate change and the need for decarbonization of energy]. *Hirnycha heolohiia ta heoekolohiia – Mining Geology and Geoecology*, no 2, is. 3, pp. 65–74. DOI: [https://doi.org/10.59911/mgg.2786-7994.2021.2\(3\).261997](https://doi.org/10.59911/mgg.2786-7994.2021.2(3).261997) [in Ukrainian]
18. Romanko S. (2019). Ekologo-pravova polityka Ukrainy u sferi zminy klimatu [Environmental and legal policy of Ukraine in the field of climate change]. *Zemelne i ekolohichne parvo – Land and Environmental Law*, no 2, pp. 88–92. DOI: <https://doi.org/10.32849/2663-5313/2019.9.15> [in Ukrainian]

Стаття надійшла: 23.10.2025

Стаття прийнята: 06.11.2025

Стаття опублікована: 28.11.2025