

АНОТАЦІЯ

Матусяк С.К. Розвиток електромобілізації в країнах Європи. Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії. Спеціальність 051 Економіка. Західноукраїнський національний університет, Тернопіль, 2026.

Дисертацію присвячено теоретичному обґрунтуванню, емпіричному аналізу та розробленню практичних рекомендацій щодо розвитку електромобілізації в країнах Європи з урахуванням економічних механізмів державного стимулювання, ролі циркулярної економіки та можливостей адаптації європейського досвіду до умов України.

Актуальність теми дослідження зумовлена посиленням глобальних і європейських процесів декарбонізації транспортного сектору, зростанням ролі електромобілів у структурній трансформації автомобільного ринку, необхідністю зниження залежності від викопних енергоресурсів, а також потребою у формуванні нових моделей поведінки з акумуляторними батареями та критичною сировиною. Електромобілізація в сучасних умовах розглядається не лише як технологічна заміна автомобілів із двигунами внутрішнього згоряння на транспортні засоби з електричним приводом, а як комплексний економічний процес, що охоплює транспортну, енергетичну, промислову, інфраструктурну, екологічну та інституційну підсистеми.

Метою дисертаційної роботи є теоретичне обґрунтування та комплексний аналіз розвитку електромобілізації в країнах Європи, оцінювання ефективності фіскальних, фінансових, інфраструктурних і нефіскальних інструментів її

стимулювання, визначення ролі циркулярної економіки в трансформації автомобільної промисловості та розроблення науково обґрунтованої адаптаційної моделі електромобілізації для України.

Об'єктом дослідження є процеси трансформації транспортного сектору в умовах переходу до низьковуглецевої економіки, розвитку ринку електромобілів і пов'язаних із ним інституційних та економічних змін у країнах Європи й Україні. Предметом дослідження є економічні механізми державного стимулювання електромобілізації, інструменти впровадження принципів циркулярної економіки в автомобільній промисловості, а також їх вплив на економічні, екологічні та структурні результати розвитку транспортного сектору.

У роботі використано комплекс загальнонаукових і спеціальних методів дослідження. Методи аналізу, синтезу, індукції, дедукції та системного підходу застосовано для формування теоретико-методологічної основи дослідження електромобілізації та циркулярної економіки. Порівняльний аналіз використано для систематизації моделей державного стимулювання електромобілів у країнах Західної Європи. Статистичні методи застосовано для аналізу динаміки ринку електромобілів, структури реєстрацій, розвитку зарядної інфраструктури та особливостей українського ринку. Економетричні методи, зокрема панельну регресію з фіксованими ефектами та метод різниці-різниць, використано для оцінювання впливу фіскальних, фінансових та інфраструктурних чинників на частку електромобілів у нових реєстраціях. Сценарне моделювання застосовано для обґрунтування можливих траєкторій розвитку електромобілізації в Україні.

У першому розділі дисертації узагальнено теоретико-методологічні засади дослідження електромобілізації та циркулярної економіки. Сформовано інтегровану інституційно-економічну рамку аналізу електромобілізації, що

поєднує теорію зовнішніх ефектів, теорію дифузії інновацій, інституційний підхід і концепцію місійно орієнтованої інноваційної політики. Обґрунтовано авторське трактування електромобілізації як керованого процесу системної структурної трансформації транспортного сектору та промислового комплексу, що полягає у переході до нової техно-економічної парадигми мобільності.

Доведено, що електромобілізація не може забезпечити досягнення цілей сталого розвитку без урахування повного життєвого циклу транспортних засобів, акумуляторних батарей і критичної сировини. У цьому контексті циркулярну економіку розглянуто як економічну модель структурної трансформації автомобільної промисловості, що поєднує ресурсну безпеку, промислову модернізацію, повторне використання компонентів, рециклінг матеріалів і формування нових ланцюгів доданої вартості. Проаналізовано регуляторну політику Європейського Союзу у сфері батарей, розширеної відповідальності виробника, цифрового паспорта батареї та критичної сировини. Встановлено, що європейська регуляторна модель формує інституційні передумови переходу автомобільної промисловості від лінійної до циркулярної моделі розвитку.

У другому розділі “Емпіричний аналіз розвитку електромобілізації та циркулярних практик у європейських країнах” досліджено ефективність фіскальних і фінансових інструментів підтримки електромобілів, проаналізовано інфраструктурні та нефіскальні чинники стимулювання попиту, застосовано панельну регресію з фіксованими ефектами та метод різниці-різниць, а також систематизовано практики впровадження циркулярних моделей у виробництві, повторному використанні та переробці електромобілів і батарей.

На основі панельної регресії з фіксованими ефектами встановлено позитивний зв'язок між ринковою часткою електромобілів і такими чинниками, як

розмір субсидій, податковими пільгами, щільністю зарядної інфраструктури та рівень доходів населення. Водночас виявлено негативний вплив зростання вартості електроенергії на економічну привабливість електромобілів. Застосування методу різниці-різниць на прикладі Німеччини та Швеції дало змогу довести, що раптове згортання фінансової підтримки спричиняє негативний ринковий шок і знижує частку електромобілів порівняно з контрольною групою країн.

Окрему увагу приділено інфраструктурним і нефіскальним чинникам електромобілізації. Обґрунтовано, що розвиток публічної зарядної інфраструктури, швидкісних і надшвидкісних зарядних станцій, заряджання біля житла та на робочому місці, зон низьких викидів, електрифікація муніципальних і корпоративних автопарків та регуляторна передбачуваність є необхідними умовами переходу ринку від субсидійної залежності до самопідтримуваної дифузії електромобілів. Проаналізовано практики провідних європейських автовиробників щодо впровадження циркулярних моделей у виробництві, повторному використанні, ремануфактурі та переробці компонентів електромобілів і батарей.

У третьому розділі “Адаптація європейського досвіду електромобілізації до умов України” визначено передумови та обмеження розвитку електромобілізації в Україні в контексті європейського досвіду, обґрунтовано вторинно-імпорتنий характер українського ринку електромобілів, систематизовано інструменти та фінансово-економічні механізми адаптації європейського досвіду, а також сформовано сценарну модель і стратегічні напрями розвитку економічно доцільної електромобілізації в Україні.

Обґрунтовано недоцільність прямого копіювання західноєвропейських моделей субсидування електромобілів в Україні. Доведено, що в умовах бюджетних обмежень, воєнних ризиків, нижчого рівня доходів населення,

інституційної слабкості та домінування вживаного імпорту масові прямі субсидії мають обмежену економічну доцільність. Натомість запропоновано адаптаційну модель політики електромобілізації, яка поєднує помірні фіскальні стимули, розвиток зарядної інфраструктури, підтримку корпоративного попиту, інструменти фінансової доступності, регуляторну гармонізацію з ЄС та формування циркулярної екосистеми акумуляторних батарей.

Наукова новизна дисертації полягає в розробленні авторської моделі економічно доцільної електромобілізації та циркулярної економіки в Україні, що базується на сценарному підході та враховує специфіку національного авторинку, обмеженість бюджетних ресурсів, воєнні та інституційні ризики, перспективи європейської інтеграції та потребу розвитку циркулярних ланцюгів доданої вартості. Модель передбачає взаємодію шести ключових блоків: фіскальної політики, зарядної інфраструктури, корпоративного попиту, експлуатаційної економічної вигоди, циркулярної інфраструктури батарей та інституційно-регуляторного забезпечення.

У роботі сформовано три сценарії розвитку електромобілізації та циркулярної економіки в Україні: мінімальний, базовий та інтеграційний. Мінімальний сценарій передбачає інерційний розвиток ринку після скасування пільги на ПДВ при імпорте електромобілів і характеризується ризиком сповільнення електромобілізації. Інтеграційний сценарій орієнтований на поглиблену гармонізацію з політикою ЄС, активний розвиток інфраструктури, корпоративного сегмента та циркулярних механізмів, однак потребує значних фінансових та інституційних ресурсів. Найбільш економічно доцільним для України визначено базовий сценарій, який поєднує помірне стимулювання попиту, розвиток зарядної інфраструктури на основі державно-приватного партнерства,

формування корпоративного попиту, запровадження діагностики батарей і початкових елементів циркулярної економіки.

Практичне значення отриманих результатів полягає у можливості їх використання при формуванні державної політики електромобілізації, розробленні національної стратегії електричної мобільності, муніципальних програм розвитку зарядної інфраструктури, корпоративних механізмів оновлення автопарків, регуляторних рішень щодо поводження з тяговими батареями та програм післявоєнного відновлення транспортної інфраструктури України. Запропоновані підходи можуть бути використані органами державної влади, місцевого самоврядування, аналітичними центрами, галузевими асоціаціями, підприємствами автомобільного й енергетичного секторів, а також у навчальному процесі закладів вищої освіти.

Ключові слова: електромобілізація, електромобіль, циркулярна економіка, автомобільна промисловість, державне стимулювання, фіскальні стимули, зарядна інфраструктура, акумуляторні батареї, вторинний ринок, регуляторна політика ЄС, панельна регресія, Difference-in-Differences, сценарне моделювання, Україна, Західна Європа.

SUMMARY

Matusiak S.K. Development of Electromobility in European Countries. Qualification Scientific Work as a Manuscript.

Thesis for the degree of Doctor of Philosophy. Specialization: 051 Economics.
Ternopil, 2026.

The thesis is dedicated to the theoretical substantiation, empirical analysis, and the development of practical recommendations regarding the advancement of electromobility in European countries, considering economic mechanisms of state stimulation, the role of the circular economy, and the potential for adapting European experience to the context of Ukraine.

The relevance of the research topic is driven by intensifying global and European decarbonization processes within the transport sector, the growing role of electric vehicles (EVs) in the structural transformation of the automotive market, the necessity to reduce dependence on fossil energy resources, and the need to establish new models for handling battery packs and critical raw materials. In modern conditions, electromobility is viewed not merely as a technological replacement of internal combustion engine vehicles with electric-drive transport, but as a complex economic process encompassing transport, energy, industrial, infrastructural, environmental, and institutional subsystems.

The objective of this thesis is to provide a theoretical framework and a comprehensive analysis of electromobility development in European countries, to evaluate the effectiveness of fiscal, financial, infrastructural, and non-fiscal stimulation instruments, to define the role of the circular economy in transforming the automotive industry, and to develop a scientifically grounded adaptation model of electromobility for Ukraine.

The object of the study is the process of transport sector transformation amidst the transition to a low-carbon economy, the development of the EV market, and the associated institutional and economic changes in European countries and Ukraine. The subject of the study includes economic mechanisms of state electromobility stimulation, instruments for implementing circular economy principles in the automotive industry, and

their impact on the economic, environmental, and structural outcomes of transport sector development.

The research employs a complex of general scientific and specialized methods. Methods of analysis, synthesis, induction, deduction, and a systematic approach were applied to form the theoretical and methodological basis for researching electromobility and the circular economy. Comparative analysis was used to systematize models of state EV stimulation in Western European countries. Statistical methods were employed to analyze EV market dynamics, registration structures, charging infrastructure development, and the specific features of the Ukrainian market. Econometric methods, specifically fixed-effects panel regression and the difference-in-differences (DiD) approach, were used to evaluate the influence of fiscal, financial, and infrastructural factors on the EV share of new registrations. Scenario modeling was applied to justify potential trajectories for electromobility development in Ukraine.

The first chapter summarizes the theoretical and methodological principles for researching electromobility and the circular economy. An integrated institutional-economic framework for analyzing electromobility was formed, combining externality theory, innovation diffusion theory, an institutional approach, and the concept of mission-oriented innovation policy. The author's interpretation of electromobility as a managed process of systemic structural transformation of the transport sector and industrial complex is substantiated, which consists of a transition to a new techno-economic paradigm of mobility.

It is proven that electromobility cannot achieve sustainable development goals without considering the full life cycle of vehicles, battery packs, and critical raw materials. In this context, the circular economy is treated as an economic model of structural transformation in the automotive industry, combining resource security,

industrial modernization, component reuse, material recycling, and the formation of new value chains. The European Union's regulatory policy regarding batteries, extended producer responsibility, the digital battery passport, and critical raw materials is analyzed. It is established that the European regulatory model creates the institutional prerequisites for the automotive industry to transition from a linear to a circular development model.

The second chapter, "Empirical Analysis of Electromobility Development and Circular Practices in European Countries," investigates the effectiveness of fiscal and financial tools for EV support, analyzes infrastructural and non-fiscal factors of demand stimulation, applies fixed-effects panel regression and the DiD method, and systematizes practices of implementing circular models in the production, reuse, and recycling of EVs and batteries.

Based on fixed-effects panel regression, a positive relationship is established between the EV market share and factors such as the size of subsidies, tax incentives, charging infrastructure density, and household income levels. Conversely, a negative impact of rising electricity costs on the economic attractiveness of EVs was identified. The application of the DiD method to the cases of Germany and Sweden demonstrated that the sudden termination of financial support triggers a negative market shock and reduces the EV share compared to a control group of countries.

Special attention is given to infrastructural and non-fiscal factors of electromobility. It is substantiated that the development of public charging infrastructure, high-power and ultra-fast charging stations, home and workplace charging, low-emission zones, the electrification of municipal and corporate fleets, and regulatory predictability are necessary conditions for the market to transition from subsidy dependence to self-sustaining EV diffusion.

The third chapter, "Adaptation of European Electromobility Experience to the Conditions of Ukraine," defines the prerequisites and constraints for electromobility development in Ukraine in the context of European experience, justifies the secondary-import nature of the Ukrainian EV market, systematizes instruments and financial-economic mechanisms for adapting European experience, and forms a scenario-based model and strategic directions for developing economically viable electromobility in Ukraine.

The inexpediency of directly replicating Western European EV subsidy models in Ukraine is substantiated. It is proven that under conditions of budget constraints, war-related risks, lower household income levels, institutional weaknesses, and the dominance of used imports, mass direct subsidies have limited economic feasibility. Instead, an adaptation policy model is proposed that combines moderate fiscal incentives, charging infrastructure development, support for corporate demand, financial accessibility tools, regulatory harmonization with the EU, and the formation of a circular ecosystem for battery packs.

The scientific novelty of the thesis lies in the development of an original model of economically viable electromobility and circular economy in Ukraine, based on a scenario approach that accounts for the specifics of the national automotive market, limited budget resources, war-related and institutional risks, European integration prospects, and the need to develop circular value chains. The model provides for the interaction of six key blocks: fiscal policy, charging infrastructure, corporate demand, operational economic benefits, circular battery infrastructure, and institutional-regulatory support.

Three scenarios for the development of electromobility and the circular economy in Ukraine are formed: minimal, baseline, and integration. The minimal scenario assumes

inertial market development following the abolition of tax incentives and is characterized by the risk of slowing electromobility. The integration scenario is oriented toward deep harmonization with EU policy, active development of infrastructure, the corporate segment, and circular mechanisms; however, it requires significant financial and institutional resources. The baseline scenario is identified as the most economically viable for Ukraine, combining moderate demand stimulation, development of charging infrastructure based on public-private partnerships, formation of corporate demand, and the introduction of battery diagnostics and initial elements of the circular economy.

The practical significance of the obtained results lies in the possibility of their use in shaping state electromobility policy, developing a national electric mobility strategy, municipal programs for charging infrastructure development, corporate fleet renewal mechanisms, regulatory decisions regarding traction battery management, and post-war transport infrastructure recovery programs. The proposed approaches can be utilized by public authorities, local self-government bodies, analytical centers, industry associations, enterprises in the automotive and energy sectors, and in the educational process of higher education institutions.

Keywords: electromobility, electric vehicle, circular economy, automotive industry, state stimulation, fiscal incentives, charging infrastructure, battery packs, secondary market, EU regulatory policy, panel regression, Difference-in-Differences, scenario modeling, Ukraine, Western Europe.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації:

Матусяк С.К., Бродовська О.І., Зварич І.Я. Електромобілізація в Західній Європі: причини та наслідки залежно від політики стимулювання різних країн. Економічний простір, Збірник наукових праць № 186, 2023 (Видавничий дім «Гельветика» 2023 р.) С. 62-69. 0,8 арк.

URL: <https://prostir.pdaba.dp.ua/index.php/journal/article/view/1292>

DOI: 10.32782/2224-6282/186-11

Матусяк С.К., Романюта Е.Е. Вплив державних стимулів на ринок акумуляторних електромобілів в Європі та прогноз для України після 2026 року. Київський Економічний Науковий Журнал КиМУ, #9, 2025 р., Видавничий Дім «Гельветика», 0,8 арк.

URL: <https://journals.kymu.kyiv.ua/index.php/economy/article/view/249>

DOI: 10.32782/2786-765X/2025-9-26

Матусяк С.К. Застосування принципів циркулярної економіки при виробництві автомобілів: досвід провідних європейських автоконцернів. Економічний простір, Збірник наукових праць, №191, 2024, с. 430-439. 1,1 арк.

URL: <https://prostir.pdaba.dp.ua/index.php/journal/article/view/1601>

DOI: 10.32782/2224-6282/191-73.

Матусяк С.К., Зварич І.Я. Вплив продажів електромобілів у Європі на екологічну ситуацію у країнах континенту та містах. Стратегія розвитку Києва: сучасні виклики глобалізованого простору: колективна монографія /за ред.: проф. С.А. Павловського, проф. О.Ю. Могилевської. Київ. КНДУ «Науково-дослідний інститут соціально-економічного розвитку міста» за підтримки Департаменту економіки та інвестицій Київської міської державної адміністрації. 2025. с. 483-496. 0,8 арк.

URL: <https://ndirom.org/monohrafiia>

DOI: 10.35668/978-617-8627-02-7.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

Діяльність автовиробників для досягнення декарбонізації у виробництві та експлуатації транспорту. Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції студентів та молодих вчених «Міжнародна Економіка в Умовах Кліматичних Змін: Глобальні Виклики» від 27 квітня 2024 р. 0,2 арк.

Мультишкалярна екологічна безпека: національні, регіональні та глобальні стратегії. Матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції студентів та молодих вчених «Міжнародна Економіка в Умовах Кліматичних Змін: Глобальні Виклики» від 27 квітня 2025 р. 0,2 арк.

Вплив державних стимулів на ринок електромобілів для Європи та вплив на ринок України у 2026 році. Форум «Електромобільна трансформація України». 12.09.2025 р. 0,2 арк.