

УДК 338.45:629.33

DOI: <https://doi.org/10.30838/EP.202.65-71>

Довгаль О.А.

доктор економічних наук

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

Dovgal Elena

Dr. of Economic Sc.

V.N. Karazin Kharkiv National University

<https://orcid.org/0000-0003-3219-9731>

ДИНАМІКА, ФАКТОРИ ТА ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ СВІТОВОГО РИНКУ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ

У статті відзначено, що останнє десятиліття ознаменувалося бурхливим зростанням продажів і парку електромобілів. Створення нового сегменту автомобільної промисловості та різкого зростання випуску електромобілів відіграє одну з ключових ролей в енергопереході, оскільки дозволяє скоротити обсяг викидів парникових газів. Динамічне зростання ринку електромобілів обумовлено трьома основними рушійними факторами, які при цьому взаємодіють, посилюючи вплив один одного: 1) державна політика, спрямована у бік посилення вимог щодо шкідливих викидів і паралельно субсидує перехід на електромобілі; 2) автоконцерни, які вжекладають значні інвестиції у розвиток своєї лінійки електрифікованого транспорту з метою не втратити частку перспективного ринку; 3) споживачі, які стають все більш вимогливими щодо екологічності та економічності автомобіля. Встановлено, що у перспективі до 2050 року основною тенденцією політики щодо електромобілів на рівні країн стане поступове збільшення частки і продажів всіх типів електромобілів, з одночасним обмеженням або заборорою на продаж традиційних автомобілів.

Ключові слова: світовий ринок електромобілів, парк електромобілів, глобальні тенденції, екологічність, енергоперехід.

DYNAMICS, FACTORS AND TRENDS OF THE GLOBAL ELECTRIC VEHICLE MARKET

The article notes that the last decade has been marked by a rapid growth in sales and the fleet of electric vehicles. The creation of a new segment of the automotive industry and a sharp increase in the production of electric vehicles plays one of the key roles in the energy transition, as it allows reducing greenhouse gas emissions due to greater engine efficiency and the potential for using low-carbon electricity for charging, and also significantly reduces urban air pollution directly in places with the highest population density. The dynamic growth of the electric vehicle market is due to three main driving factors, which interact, reinforcing the influence of each other: 1) government policy aimed at tightening requirements for harmful emissions and, in parallel, subsidizing the transition to electric vehicles; 2) car companies that are already making significant investments in the development of their electrified transport line in order not to lose a share of the promising market; 3) consumers who are becoming increasingly demanding regarding the environmental friendliness and economy of the car. It has been established that in the perspective of 2050, the main trend of the policy on electric vehicles at the country level will be a gradual increase in the share and sales of all types of electric vehicles. Current trends clearly signal that the automotive market is entering a new qualitative stage. Electric vehicles are moving into the category of mass products, and the market is gradually restructuring towards strengthening their role, and these changes are supported by the supply factor - a scenario is quite possible when car companies will begin to curtail the production of traditional cars, and the population of many countries will simply not be able to buy them. In the next 5-10 years, developed countries and China will continue to be the main drivers of electromobility, after which the main growth will fall on developing countries, primarily Southeast Asia, and in the 2040s, growth may shift towards African and Latin American countries, provided that cost parity is achieved and/or the production of ICE cars is discontinued by leading automakers.

Keywords: global electric vehicle market, electric vehicle fleet, global trends, environmental friendliness, energy transition.

JEL classification: L62, O33, F01.

Постановка проблеми. Перші електромобілі з'явилися понад 150 років тому, проте вони програли конкуренцію автомобілям із двигуном внутрішнього згоряння (ДВЗ), а електротяга продовжила використовуватись в інших транспортних засобах, таких як потяги,

тролейбуси та трамваї, які приєднані до лінії електропередач та не мають автономного сховища енергії.

Близько 25 років тому з появою акумуляторних батарей нового покоління, які характеризуються більшою щільністю енергії, що запасється, і новими

експлуатаційними якостями, стало можливо випускати електромобілі із запасом ходу на десятки і сотні кілометрів, що в свою чергу призвело до створення нового сегменту автомобільної промисловості та різкого зростання випуску таких електромобілів.

Електромобілі, що використовують сучасні акумуляторні батареї нового покоління, – це одна з найбільш інноваційних технологій з багатьма наслідками для транспорту, енергетики та економіки в цілому. Насамперед ця технологія активно впроваджується на легковому автомобільному транспорті. Так, 2023 р. частка електромобілів у продажу нових легкових автомобілів у світі склала 16%. У низці країн паралельно розвивається громадський, і навіть двох чи трьох колісний електротранспорт. Згодом, за певних умов, ця технологія може бути адаптована та розвинена для всіх інших типів транспортних засобів, у тому числі на вантажному та комерційному автотранспорті. Але, в даний час, як значущий фактор соціально-економічного та технологічного розвитку та енергопереходу, сучасний електротранспорт діє лише у сегменті легкового автотранспорту.

Спочатку зростання продажів електромобілів було викликане в першу чергу не ринковими факторами, а субсидуванням та/або обмеженням можливості купівлі автомобілів з ДВС. Майже на всіх великих автомобільних ринках світу вже ухвалено рішення щодо прямих і непрямих заходів підтримки виробників та покупців електромобілів.

Незважаючи на невизначеність термінів та досяжності паритету вартості електромобілів та автомобілів з ДВС, електромобілі можуть грати одну з ключових ролей в енергопереході, оскільки дозволяють скоротити обсяг викидів парникових газів за рахунок більшого ККД двигуна та потенціалу використання низьковуглецевої електроенергії для зарядки. Також використання електромобілів значно знижує забруднення міського повітря безпосередньо у місцях із найбільшою щільністю населення, що може дати зниження втрат від передчасних смертей від респіраторних та серцево-судинних захворювань, раку, а також неврологічних та репродуктивних проблем та знизити навантаження на медичну систему.

У майбутньому все більше електроенергії вироблятиметься із відновлюваних джерел енергії, які мають мінливий графік генерації всередині доби, що не співпадає з попитом. Електромобілі при їх широкому поширенні можуть згладити графік внутрішньодобового споживання електроенергії та знизити потребу у будівництві пікових потужностей.

Потенційне заміщення парку традиційних автомобілів із ДВС на електромобілі призведе до падіння попиту на нафтопродукти та нафту. Паралельно з цим на світових ринках зростатиме попит на метали, необхідні для виробництва батарей, такі як літій, кобальт, нікель

та рідкісноземельні метали, що створює нові можливості для гірничорудних компаній та економіки в цілому [1]. Зростання парку електромобілів також призведе до зростання попиту на електроенергію, через що потенційно може знадобитися введення нових або оптимізація використання існуючих потужностей з виробництва електроенергії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз та перспективи розвитку світового ринку електромобілів розглядаються в роботах Ахмадіан А., Седгі М., Елкамель А. [1], Апелът С. [2], МакКерраха К. [14], Кейна М., Кліппенштейна М., Вішванатана Ст, Ірле Р. [13], Крамера Ф., Афхаммера М., Арора А., Ломборга Б., Пфайфенбергера Й. Лапорт Р., Кубі М., Ху З., Жанг Х. Катай Б. та інших дослідників.

При цьому залишаються недостатньо дослідженими питання впливу факторів та визначення тенденцій подальшого розвитку світового ринку електромобілів.

Мета статті – схарактеризувати динаміку, фактори та тенденції розвитку світового ринку електромобілів.

Досягнення зазначеної мети передбачає вирішення низки завдань, до яких належать: дослідження специфіки ринку електромобілів, аналіз нерівномірності його розвитку за ключовими країнами та регіонами, а також уточнення основних факторів і тенденцій подальшого його розвитку, пов'язаних з проведенням різними країнами політики поступового обмеження використання автомобілів на традиційних видах пального.

Виклад основних результатів дослідження. В опублікованому Bloomberg New Energy Finance дослідженні говориться, що продаж електромобілів до 2040 р. досягне 41 млн одиниць, що складе 35% від загальносвітового ринку продажів легкових автомобілів [3]. В основі цього прогнозу лежить дослідження щодо зміни вартості літій-іонних батарей. Їхня вартість помітно знижується, наприклад, щодо 2015 р. падіння становило 65%. Прогнозується, що до 2030 року вона знизиться до 120 дол. Поряд із вартістю літій-іонних батарей одним із ключових факторів є вартість барелі нафти. У цьому прогнозі очікується її зростання до 70 дол. за барель до 2040-го. За реалізації протилежного сценарію (падіння до 20 дол.) темп розвитку електромобілів значно знизиться [3].

Наразі говорити про повноцінну боротьбу електромобілів з автомобілями поки що зарано, проте все може помітно змінитись вже у найближчі 5–10 років (з огляду на численні заяви світових автоконцернів про завершення виробництва, а великих країн – про заборону пересування автомобілів із ДВС).

У 2023 році продажі електромобілів у світі зросли на 31% до 13,6 млн од. або 16% від усіх продажів нових автомобілів, при цьому чистих електромобілів було продано 9,5 млн одиниць, а гібридів, що підключаються – 4,1 млн одиниць (рис. 1).

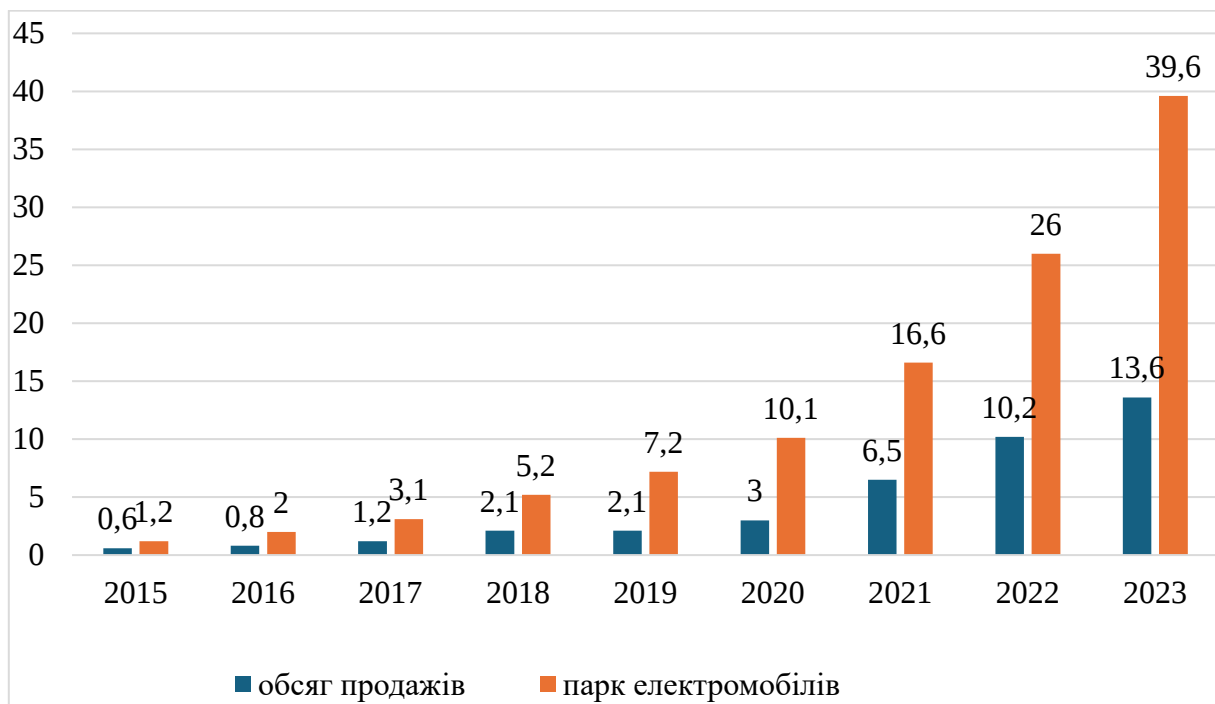


Рис. 1. Обсяг продажів та парк електромобілів у світі та їхня частка у загальних продажах у період 2015-2023 рр., млн од.
Джерело: [8]

До кінця 2023 року майже 40,0 млн електромобілів було введено в експлуатацію, вважаючи легкі транспортні засоби, 73% – це чисті електромобілі та 27% гібридів (рис. 2).

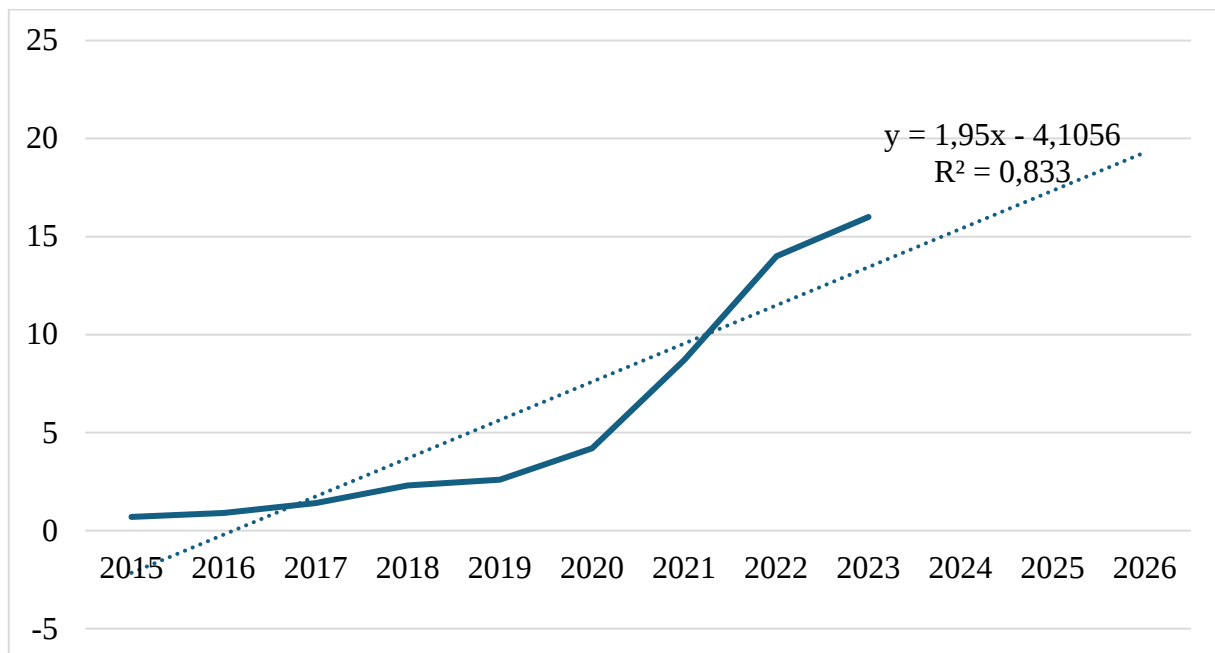


Рис. 2. Частка електромобілів у загальних продажах у світі в період 2015-2023 рр., %
Джерело: [8]

Як видно з рисунка 2, після бурхливого зростання у 2020-2022 рр. починається деяке уповільнення зростання продажів на електромобільних ринках. Згідно з прогнозною оцінкою, частка електромобілів у найближчі три роки продовжить зростати, про що свідчить високе значення $R^2 = 0,833$ для побудованої моделі.

На даний момент можливо поточна пропозиція не є достатньо гарною, щоб ухвалити рішення про покупку. Тобто потрібне подальше здешевлення самих електромобілів, зростання реального запасу ходу, розширення зарядної мережі та швидкості самої зарядки.

Розглянемо динаміку продажів електромобілів у регіональному розрізі (рис. 3).

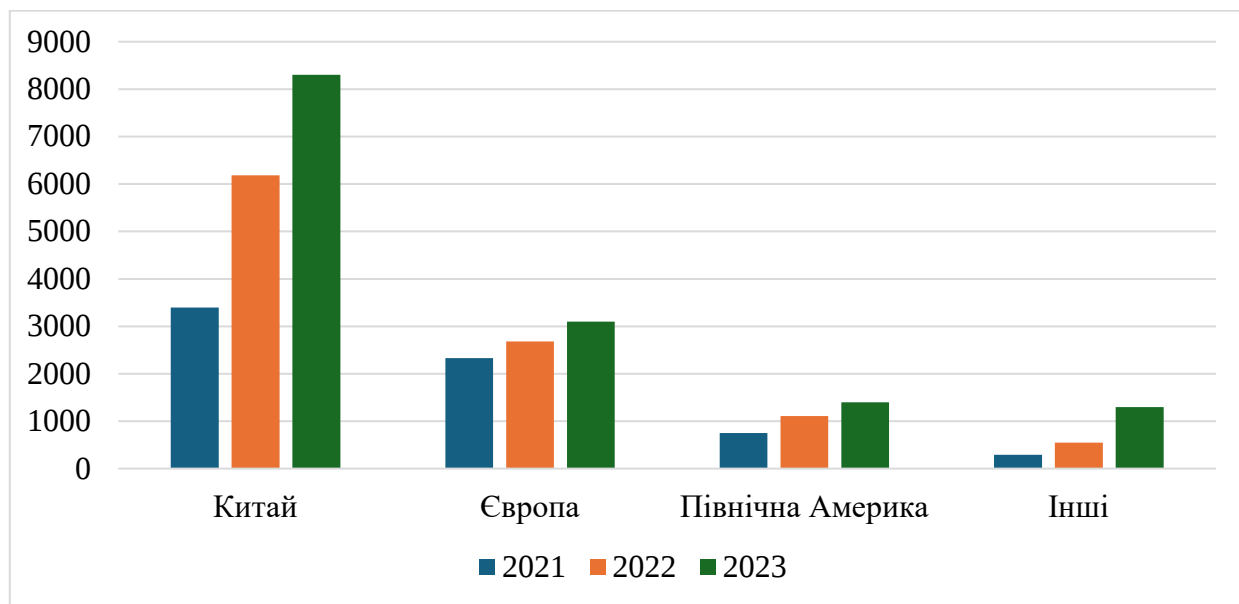


Рис. 3. Динаміка продажів електромобілів за ключовими регіонами, тис. од.

Джерело: [8]

Після різкого прискорення продажів у Європі у 2020-2021 рр., у 2022-2023 рр. продаж електромобілів сповільнився. Їхній приріст у ці роки становив приблизно 15% на рік. Свій вплив справили як слабкі автомобільні ринки загалом і постійна нестача компонентів, так і постковидні наслідки та ситуація з воєнними діями та їх наслідками в Україні.

Продажі електромобілів у США та Канаді збільшилися на 26%, порівняно з 2022 роком, що також нижче за середньосвітові темпи зростання.

Продажі електромобілів у Китаї, незважаючи на всі складнощі всередині країни (криза нерухомості, спалахи коронавірусу та локдаун), збільшилися на 82% у 2022 році, і ще на 34% у 2023 році.

Китайська автомобільна компанія BYD більш ніж потроїла продаж у 2022 році до 1,85 млн од., що наразі робить її першою у світовому рейтингу продажів (якщо включити також їхні 945 тис. продажів гібридів).

Вважаючи лише чисті електромобілі, Tesla, як і раніше, лідирує з великим відривом із 1,31 мільйонами одиниць, поставлених у 2022 році.

На інших ринках продажі електромобілів також активно зростають, показавши приріст 130% порівняно з 2022 роком. Тобто можна сказати, що саме ці ринки вже зараз стають важливим драйвером усього світового ринку автомобілів.

Найбільш зростаючими ринками в 2022 році були Індонезія (від 1 тис. до 10 тис.), Індія зі зростанням на 223% до 50 тис. (майже всі чисті електромобілі), Нова Зеландія плюс 151% до 23 тис. та 20% частки світового ринку. Постачання та впровадження електромобілів в даний час швидко поширюються на весь глобальний Південь.

Китай, безумовно, є найбільшим ринком електромобілів з 59% світових продажів електромобілів у 2022 році. Його роль як найбільша виробнича база електромобілів ще сильніша: 6,7 мільйона одиниць, 64%

світового обсягу, вироблені в Китаї. Майже 580 тис. електромобілів було експортовано з Китаю, більшість із них (407 тис.) західними брендами. Найбільшими експортерами стали Tesla, SAIC, Dacia, Polestar, Volvo, Lynk & Co, BMW та BYD. Решта компаній експортували менше 10 тис. одиниць кожна [4-5].

Стійке зростання продажів електромобілів дозволило майже всім автовиробникам збільшити свої продажі у 2022 році. Світові постачання електромобілів збільшилися загалом на 55% на рік; автовиробники з вищими темпами зростання збільшили свою частку у секторі електромобілів.

BYD продав більш ніж у 3 рази більше електромобілів (чистих електромобілів та гібридів) порівняно з 2021 роком, збільшивши продаж існуючих моделей, успішно впровадивши нові моделі та повністю зосередивши виробництво та продаж на чистих електромобілях та гібридах. Незарядні варіанти поступово забиралися з лінійки компанії, і повністю були прибрані у квітні 2022 року.

BYD в даний час є найбільшим виробником гібридів і перемістився з 3-го місця у 2021 році на 1-е місце для чистих електромобілів та гібридів разом узятих.

Tesla лідирує у світовому продажу чистих електромобілів з великим відривом, з часткою 17% у всіх чистих електромобілях, що продаються по всьому світу. Зростання у річному обчисленні склало 40%.

VW Group збільшила продаж електромобілів всього на 10%, залишаючись на колишньому рівні в Європі порівняно з минулим роком. Зростання в Китаї та Північній Америці склало 44% і 18% відповідно. Найпопулярнішими електромобілями з групи були VW ID.4, ID.3, Skoda Enyaq та Audi Q4 e-tron, всі вони чисті електромобілі та всі на основі Modular electric drive matrix (MEB) [14, 23-24].

Wuling Mini EV досяг свого піку продажів. GM збільшила продажі лише на 13% з цієї причини. Виключаючи міні-електромобілі, сукупне зростання GM для

електромобілів становило 68% [6-7].

Stellantis отримала частку сектора електромобілів у Європі та США, але з невеликою присутністю у Китаї Stellantis не змогла брати участь у високому зростанні там. Приріст обсягу на 34%, як і раніше, кращий, ніж для багатьох інших західних автовиробників [19-20].

Динамічне зростання ринку електромобілів обумовлено трьома основними рушійними факторами, які при цьому взаємодіють, посилюючи вплив один одного:

- 1) державна політика, спрямована у бік посилення вимог щодо шкідливих викидів і паралельно субсидує перехід на електромобілі;
- 2) автоконцерни, які вжекладають значні інвестиції у розвиток своєї лінійки електрифікованого транспорту з метою не втратити частку перспективного ринку;
- 3) споживачі, які стають все більш вимогливими щодо екологічності та економічності автомобіля, причому багато хто з них готовий пересісти на електромобілі.

Насправді нині накопичений парк електромобілів ще малий і становить близько 2%. Проте впевненість багатьох експертів у подальшому його зростанні пов'язана багато в чому з діями ключових автовиробників, які заявляють амбітні плани та цілі щодо електрифікації своїх модельних рядів.

Так, із 20 провідних світових автоконцернів, на які припало близько 90% усіх продажів у 2022 р., 18 заявили про плани розширити свою пропозицію та швидко (у період до 2030 р.) наростити виробництво легкових електромобілів.

Описані тенденції чітко сигналізують про те, що автомобільний ринок виходить на новий якісний етап. Електромобілі переходять у розряд масового продукту, і ринок поступово перебудовується у бік посилення їхньої ролі, причому зазначені зміни підкріплені чинником пропозиції – цілком можливий сценарій, коли автоконцерни почнуть згортати виробництво традиційних автомобілів, і населення багатьох країн просто не матиме можливості їх купити.

Вже сьогодні багато країн вживають заходів, спрямованих на обмеження продажу та використання автомобілів з ДВС.

Китай – до 2025 року країна встановлює мету в 25% частку продажів електромобілів.

Японія – планується досягнення частки 30-40% гібридних електромобілів та 20-30% чистих електромобілів до 2030 року. Довгострокова мета – 100% продажів гібридних та електромобілів [16-17, 21-22].

Південна Корея – до 2030 року планується досягти 33% частки чистих та водневих електромобілів [9-12].

Європейський союз – парк у 13 млн електромобілів до 2025 року та заборона на продаж автомобілів із ДВС до 2035 року.

Франція – 2025 року планується продати 500 тис. гібридів та 660 тис. чистих електромобілів. До 2030 року планується продаж 1,8 млн гібридів та 3 мільйонів чистих електромобілів.

Німеччина – мета у 7-10 мільйонів чистих та

водневих електромобілів у парку.

Норвегія – повна заборона ДВС із 2025 року.

Канада – до 2030 року планується досягнення 2,7 мільйонів електромобілів у парку, а до 2040 року – 14 мільйонів.

США – у деяких штатах США (11 штатів) у 2025 році очікується парк у 3,3 млн електромобілів. У 10 штатах з 2050 року загалом планується продаж лише електромобілів.

В цілому, основна тенденція країн до 2050 року – це поступове збільшення продажів (а також частки в автопарку) всіх типів електромобілів та обмеження або заборона на продаж автомобілів з ДВС.

Найбільш жорсткі плани в ЄС – ухвалено рішення про заборону нових продажів автомобілів з ДВС до 2035 р.

В Азії жорстких планів менше, але у трьох великих економіках (Китай, Японія, Південна Корея) у 2025-2030 роках очікується, що продаж електромобілів становитиме понад 30% від усіх нових автомобілів, що за динамікою електромобілів в автопарку зробить їх порівнянними з європейськими країнами. Індія також планує активно нарощувати частку електромобілів у продажах до 20% до 2025 року.

У США про повний перехід до електромобілів оголосили 10 штатів, серед яких Каліфорнія та Нью-Йорк, але загалом можна сказати, що ринок США відстає від Азії та Європи, оскільки має свою специфіку парку, що вимагає електромобілі з великим запасом ходу.

Інші країни також демонструють інтерес до повного чи часткового переходу на електромобілі у найближчі роки. У більш ніж 30 країнах є плани щодо впровадження електромобілів та обмеження автомобілів з ДВС. Це переважно розвинені країни, але є й країни, що розвиваються, у тому числі з Африки.

На ранніх етапах впровадження електромобілів, країни оголошують різноманітні субсидії на їх купівлю та використання. Потім у міру зростання парку ці стимули скорочуються і вводять або планують вводити обмеження на продаж та використання автомобілів з ДВС. Здебільшого заборони плануються після 2035 року. Важливо, що самі собою заборони є сигналом для споживачів і автовиробників для переходу на електромобілі, і можуть коригуватися в міру розвитку ринку.

У найближчі 5-10 років розвинені країни і Китай продовжать бути головними локомотивами електромобілізації, після чого основне зростання буде припадати на країни, що розвиваються, в першу чергу південно-східну Азію, а в 2040-х роках зростання може зміститися в бік африканських і латиноамериканських країн, за умови досягнення паритету вартості і/або припинення випуску автомобілів із ДВС провідними автовиробниками [18].

Висновки. Таким чином, останнє десятиліття ознаменувалося бурхливим зростанням продажів і парку електромобілів. У середньому продажі зростали на 55% щорічно.

Також варто відзначити, що зараз спостерігається явне домінування китайського ринку, і електромобілів китайського виробництва. Європейські та

американські бренди відстають від своїх китайських колег як за якістю, так і за ціною.

У перспективі до 2050 року основною тенденцією політики щодо електромобілів на рівні країн стане поступове збільшення частки і продажів всіх типів електромобілів, з одночасним обмеженням або заборонаю на продаж автомобілів з двигунами внутрішнього

згоряння. Найбільш амбітні плани в цьому напрямі зроблено в ЄС, де ухвалено рішення про повну заборону нових продажів автомобілів із ДВС у 2035 році. Такі обмеження ще більше прискорюють процес впровадження електромобілів, але можуть змінюватись у міру розвитку ринку.

Список використаних джерел:

1. A., Sedghi M., Elkamel A. (2018). Plug-in electric vehicle batteries degradation Ahmadian modeling for smart grid studies: Review, assessment and conceptual framework, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 81. Part 2. 2018, Pp. 2609-2624. ISSN 1364-0321. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.06.067>.
2. Apelt S., Zamorano-Gañán. (2015). The Impact of R&D Investment on Economic Performance: A Review of the Econometric Evidence. OECD. URL: [https://one.oecd.org/document/DSTI/EAS/STP/NESTI\(2015\)8/en/pdf](https://one.oecd.org/document/DSTI/EAS/STP/NESTI(2015)8/en/pdf).
3. Electric Vehicles to be 35 % of Global New Car Sales by 2040. Bloomberg New Energy Finance. URL: <https://about.bnef.com/blog/electric-vehicles-to-be-35-of-global-new-car-sales-by-2040/>.
4. December 2020 Sales Results. Ford Motor Company. URL: <https://media.ford.com/content/dam/fordmedia/North%20America/US/2021/01/06/ford-sales-release-dec2020.pdf>.
5. Ford 2023 Earnings Report. Ford Motor Company. URL: <https://media.ford.com/content/dam/fordmedia/North%20America/US/2024/02/06/Ford%202023%20Earnings.pdf>.
6. GM 2020 Sales Report. General Motors. URL: <https://investor.gm.com/news-releases/news-release-details/gm-2020-sales-far-outperform-us-industry-fourth-quarter-and>.
7. U.S. Q4 and Full Year Sales 2023. (2024). General Motors. URL: <https://investor.gm.com/news-releases/news-release-details/us-q4-and-full-year-sales-gm-delivers-another-year-firsts/>.
8. Gül T., Fernandez Pales A. Connelly E. and others. (2023). Global EV Outlook 2023. IEA. URL: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/dacf14d2-eabc-498a-8263-9f97fd5dc327/GEVO2023.pdf>.
9. Honda Global News – Sales 2023. Honda Global. URL: <https://global.honda/en/newsroom/news/2024/c240130eng.html>.
10. Monthly Production, Sales and Export Figures 2020. Honda Global. URL: https://global.honda/en/investors/financial_data/monthly.html.
11. 2020 Global Sales Results. Hyundai Motor. URL: <https://www.hyundai.news/eu/articles/press-releases/hyundai-motor-announces-2020-4th-quarter-business-results.html>.
12. 2023 Global Sales and 2024 Targets. Hyundai Motor. URL: <https://www.hyundai.com/worldwide/en/newsroom/detail/hyundai-motor-reports-2023-global-sales-and-2024-targets-0000000392>.
13. Irle R. (2023). Global EV Sales for 2022. EV-volumes.com. URL: <https://www.ev-volumes.com/>.
14. Lambert F. (2020). VW ends production of electric e-Golf in favor of new ID.3. Electrek. URL: <https://electrek.co/2020/12/23/vw-ends-production-electric-e-golf-favor-id3/>.
15. McKerracher C. (2022). Hyperdrive Daily: The EV Price Gap Narrows. Bloomberg. URL: <https://www.bloomberg.com/news/newsletters/2021-05-25/hyperdrive-daily-the-ev-price-gap-narrows>.
16. 2020 Sales Report. Nissan USA. URL: <https://usa.nissannews.com/en-US/releases/nissan-group-reports-fourth-quarter-2020-and-2020-calendar-year-us-sales>.
17. 2023 Calendar Year Sales. Nissan USA. URL: <https://usa.nissannews.com/en-US/releases/nissan-group-reports-2023-fourth-quarter-and-2023-calendar-year-us-sales>.
18. Reka, S., Venugopal, P., Ravi, V. and others. (2022). Analysis of Electric Vehicles with an Economic Perspective for the Future Electric Market. *Future Internet*, No. 14(6). Pp. 172. DOI: <https://doi.org/10.3390/fi14060172>. URL: <https://www.mdpi.com/1999-5903/14/6/172/>.
19. 2023 Sales Results. Stellantis North America. URL: <https://media.stellantisnorthamerica.com/newsroom.do?id=51&mid=425>.
20. FCA US Reports 2020 Full-Year Sales. Stellantis North America. URL: <https://media.stellantisnorthamerica.com/newsrelease.do?id=22426&mid=>.
21. Toyota Global Sales Results 2020. Toyota Global. URL: <https://global.toyota/en/company/profile/production-sales-figures/202012.html>.
22. Toyota Global Sales Results 2023. Toyota Global. URL: <https://global.toyota/en/company/profile/production-sales-figures/202312.html>.
23. Deliveries to Customers – Annual Report 2020. Volkswagen Group. URL: <https://annualreport2020.volkswagenag.com/group-management-report/business-development/deliveries.html>.
24. Press Release 2023: Deliveries in 2023. Volkswagen Group. URL: <https://www.volkswagen-group.com/en/press-releases/volkswagen-group-posts-solid-growth-in-deliveries-in-2023-and-strong-increase-in-all-electric-vehicles-18057>.

References:

1. A., Sedghi M., & Elkamel A. (2018). Plug-in electric vehicle batteries degradation Ahmadian modeling for smart grid studies: Review, assessment and conceptual framework, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 81. Part 2. 2018, Pp. 2609-2624. ISSN 1364-0321. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.06.067>. [in English].
2. Apelt, S., Zamorano-Gañán. (2015). The Impact of R&D Investment on Economic Performance: A Review of the Econometric Evidence. OECD. Retrieved from: [https://one.oecd.org/document/DSTI/EAS/STP/NESTI\(2015\)8/en/pdf](https://one.oecd.org/document/DSTI/EAS/STP/NESTI(2015)8/en/pdf).
3. Electric Vehicles to be 35 % of Global New Car Sales by 2040. Bloomberg New Energy Finance. Retrieved from: <https://about.bnef.com/blog/electric-vehicles-to-be-35-of-global-new-car-sales-by-2040/>.
4. December 2020 Sales Results. Ford Motor Company. Retrieved from: <https://media.ford.com/content/dam/fordmedia/North%20America/US/2021/01/06/ford-sales-release-dec2020.pdf>.
5. Ford 2023 Earnings Report. Ford Motor Company. Retrieved from: <https://media.ford.com/content/dam/fordmedia/North%20America/US/2024/02/06/Ford%202023%20Earnings.pdf>.
6. GM 2020 Sales Report. General Motors. Retrieved from: <https://investor.gm.com/news-releases/news-release-details/gm2020-sales-far-outperform-us-industry-fourth-quarter-and>.
7. U.S. Q4 and Full Year Sales 2023. (2024). General Motors. Retrieved from: <https://investor.gm.com/news-releases/news-release-details/us-q4-and-full-year-sales-gm-delivers-another-year-firsts/>.
8. Gül, T., Fernandez Pales, A. Connolly, E. and others. (2023). Global EV Outlook 2023. IEA. Retrieved from: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/dacf14d2-eabc-498a-8263-9f97fd5dc327/GEVO2023.pdf>.
9. Honda Global News – Sales 2023. Honda Global. Retrieved from: <https://global.honda/en/newsroom/news/2024/c240130eng.html>.
10. Monthly Production, Sales and Export Figures 2020. Honda Global. Retrieved from: https://global.honda/en/investors/financial_data/monthly.html.
11. 2020 Global Sales Results. Hyundai Motor. Retrieved from: <https://www.hyundai.news/eu/articles/press-releases/hyundai-motor-announces-2020-4th-quarter-business-results.html>.
12. 2023 Global Sales and 2024 Targets. Hyundai Motor. Retrieved from: <https://www.hyundai.com/worldwide/en/newsroom/detail/hyundai-motor-reports-2023-global-sales-and-2024-targets> 0000000392.
13. Irle, R. (2023). Global EV Sales for 2022. EV-volumes.com. Retrieved from: <https://www.ev-volumes.com/>.
14. Lambert, F. (2020). VW ends production of electric e-Golf in favor of new ID.3. Electrek. Retrieved from: <https://electrek.co/2020/12/23/vw-ends-production-electric-e-golf-favor-id3/>.
15. McKerracher, C. (2022). Hyperdrive Daily: The EV Price Gap Narrows. Bloomberg. Retrieved from: <https://www.bloomberg.com/news/newsletters/2021-05-25/hyperdrive-daily-the-ev-price-gap-narrows>.
16. 2020 Sales Report. Nissan USA. Retrieved from: <https://usa.nissannews.com/en-US/releases/nissan-group-reports-fourth-quarter-2020-and-2020-calendar-year-us-sales>.
17. 2023 Calendar Year Sales. Nissan USA. Retrieved from: <https://usa.nissannews.com/en-US/releases/nissan-group-reports-2023-fourth-quarter-and-2023-calendar-year-us-sales>.
18. Reka, S., Venugopal, P., Ravi, V. and others. (2022). Analysis of Electric Vehicles with an Economic Perspective for the Future Electric Market. *Future Internet*, No. 14(6). Pp. 172. DOI: <https://doi.org/10.3390/fi14060172>. Retrieved from: <https://www.mdpi.com/1999-5903/14/6/172/>. [in English].
19. 2023 Sales Results. Stellantis North America. Retrieved from: <https://media.stellantisnorthamerica.com/newsroom.do?id=51&mid=425>.
20. FCA US Reports 2020 Full-Year Sales. Stellantis North America. Retrieved from: <https://media.stellantisnorthamerica.com/newsrelease.do?id=22426&mid=>.
21. Toyota Global Sales Results 2020. Toyota Global. Retrieved from: <https://global.toyota/en/company/profile/production-sales-figures/202012.html>.
22. Toyota Global Sales Results 2023. Toyota Global. Retrieved from: <https://global.toyota/en/company/profile/production-sales-figures/202312.html>.
23. Deliveries to Customers – Annual Report 2020. Volkswagen Group. Retrieved from: <https://annualreport2020.volkswagenag.com/group-management-report/business-development/deliveries.html>.
24. Press Release 2023: Deliveries in 2023. Volkswagen Group. Retrieved from: <https://www.volkswagen-group.com/en/press-releases/volkswagen-group-posts-solid-growth-in-deliveries-in-2023-and-strong-increase-in-all-electric-vehicles-18057>.