

УДК 336.242, 339.972

Світове господарство і міжнародні економічні відносини

Зварич І.Я.

кандидат економічних наук, доцент, докторант

кафедри міжнародної економіки

Тернопільський національний економічний університет

**Е-МОБІЛЬНІСТЬ – ІМПЛЕМЕНТАЦІЯ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ
В НАПРЯМКУ ІНКЛЮЗИВНОСТІ
E-MOBILITY – IMPLEMENTATION OF THE CIRCULAR ECONOMY
TOWARDS INCLUSIVENESS**

У статті розглянено е-мобільність в Нідерландах та Швейцарії. Виокремлено окремі приклади е-мобільності: концепт-шина Oхугене як перехід в напрямку стійкої міської мобільності; багатонаціональна енергетична компанія Enel в імплементації Futur-e; технологія Vehicle to Grid (v2G). Запропоновано розглядати е-мобільність як імплементацію циркулярної економіки в напрямку її інклюзивності.

Ключові слова: модель Futur-e, безконтейнерні об'єкти (landfill-free sites), Oхугене, стійка міська мобільність, Е-мобільність, циркулярна економіка, циркулярна модель мобільності, інклюзивність послуги.

В статье рассмотрена э-мобильность в Нидерландах и Швейцарии. Выделены отдельные примеры э-мобильности концепт-шина Oхугене как переход в направлении устойчивой городской мобильности; многонациональная энергетическая компания Enel в имплементации Futur-e; технология Vehicle to Grid (v2G). Предложено рассматривать э-мобильность как имплементацию циркулярной экономики в направлении ее инклюзивности.

Ключевые слова: модель Futur-e, объекты без контейнеров (landfill-free sites), Oхугене, стойка городская мобильность, Е-мобильность, циркулярная экономика, циркулярная модель мобильности, инклюзивность услуги.

The paper considers e-mobility in the Netherlands and Switzerland. Separate examples of e-mobility are outlined: the Oxygene concept bus as a transition towards sustainable urban mobility; Multinational Energy Enel Company in Futur-e; Vehicle to Grid (v2G) technology. It is proposed to consider e-mobility as an implementation of the circular economy in the direction of its inclusiveness.

Key words: Futur-e model, landfill-free sites, Oxygene, sustainable urban mobility, E-mobility, circular economy, circular mobility model, inclusiveness of services.

Постановка проблеми. Промисловість є важливою частиною будь-якої сучасної економіки. З розвитком країн і зростанням їхньої економіки вони створюють все більший запас основних промислових товарів і матеріалів, таких як сталь, цемент, алюміній і пластмаси для підтримки інфраструктури, транспортних систем, будівель і заводів, а також для виробництва та упаковки товарів народного споживання. Окрім того здоровий промисловий сектор розглядається як вирішальний для економічної конкурентоспроможності.

Та одночасно промисловість також є основним джерелом викидів парникових газів: 40% від загального обсягу викидів у 2014 році із постійним зростанням. Для досягнення довгострокової мети Паризької угоди щодо глобальної економіки з нульовими чистими викидами парникових газів необхідно різко скоротити промислові викиди. Завдання для політиків - і для промисловості полягає в тому, щоб стримати викиди, продовжуючи задовольняти матеріальні потреби економік. Аналіз показує, що циркулярні підходи можуть скоротити викиди CO₂ з виробництва матеріалів в ЄС на 56% до 2050 року. Для ЄС це є великою можливістю як для скорочення розриву викидів, так і для підтвердження статусу першопрохідця та світового лідера у циркулярній економіці.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання е-мобільності в контексті циркулярної економіки займаються спеціалізовані компанії Sitra,

Європейський фонд клімату, Комісія з переходу до чистої енергії, Фонд Елен МакАртур, Фонд кліматичних робіт.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. В контексті дискусії майбутнього поняття «мобільності» домінує дискурс навколо переходу від викопного палива до альтернативного, але це лише одна невелика частина великої проблеми. Навіть автомобілі з чистою енергією мають вплив на навколишнє середовище та здоров'я людей. Так, Міністерство промисловості Китаю, General Motors та Goodyear враховують ці часто помічені наслідки, концентруючи увагу на методах відновлення відходів та запобігання, які спрямовані на створення систем замкнутого циклу – тобто діяти відповідно до принципів циркулярної економіки.

Мета статті. Розглянути революційні приклади та моделі успішної імплементації е-мобільності в реалізації циркулярної економіки.

Виклад основного матеріалу. Е (Electric) -мобільність в Нідерландах стає все більш популярною. У 2016 році було зареєстровано майже 25000 додаткових електромобілів (EV), в результаті чого загалом було випущено близько 120000 електромобілів. Одним з прискорювачів цього розвитку є Зелена угода про електричний транспорт на 2016-2020 рр., Угода між Міністерством економіки і кліматичної політики Нідерландів, Міністерством інфраструктури і водного господарства та 18 приватними організаціями. Ця Зелена угода спрямована на підтримку голландської Е-мобільності та збільшення кількості електромобілів. Уряд Нідерландів розглядає інновації як ключове вирішення екологічних проблем, і в цьому відношенні електронна мобільність є мега важливою. Тим більше, що сама Е-мобільність і мобільність у багатьох економічних моделях є першим кроком до циркулярної економіки.

У Швейцарії в деяких аспектах Е-мобільність не настільки розвинена, як у Нідерландах. Незважаючи на те, що кількість електромобілів у Швейцарії практично як і в Нідерландах, враховуючи, що голландське населення вдвічі більше швейцарського, інфраструктура зарядки електроенергії є відносно слабкою. Він організований окремо в кожному кантоні, а кантональні зарядні

системи не з'єднуються. Таким чином, Швейцарський федеральний уряд готує великий публічний тендер на встановлення універсальної доступної платформи зарядів на швейцарських шляхах.

Швейцарський уряд розглядає Е-мобільність як рішення для поліпшення зеленої політики. Швейцарська парламентська група Electro Mobility і форум Swiss Emobility є важливими гравцями на швейцарському ринку для стимулювання та поліпшення Emobility. Швейцарський парламент опублікував Генеральний план Е-мобільності у 2015 році, в якому були визначені наступні кроки Е-мобільності.

Іноді виникають сумніви щодо їх за рахунок надмірної кількості енергії, необхідної для зарядки. Тим не менш, академічний консенсус явно схиляється до про-стійкості ефектів - приблизно 95% EV досліджень - EV_s емітують меншу CO₂ порівняно з бензиновими автомобілями.

Так, у березні 2018 року на Міжнародному автосалоні у Женеві компанія Goodyear¹ представила унікальну концепт-шину Oxugene, яка буде переходом в напрямку стійкої міської мобільності. Ця шина вистелена живим мохом, що дозволяє ефективно діяти як повітряний фільтр.

Відкрита конструкція шини та інтелектуальний дизайн протектору поглинають і циркулюють вологість та воду з поверхні дороги, що дозволяє здійснювати фотосинтез, тим самим вивільняючи кисень у повітря. У великих масштабах шина може допомогти зменшити забруднення повітря. У місті, подібному за розміром до Парижа, з приблизно 2,5 мільйонами автомобілів, за оцінками Goodyear, шини Oxugene можуть виробляти близько 3000 тонн кисню і поглинати більше 4000 тонн CO₂ на рік.

Концепція шини була розроблена з урахуванням принципів циркулярної економіки, з акцентом на зниження матеріальних витрат, викидів та втрати енергії. Шина 3D-друкується з гумового порошку із перероблених шин та має

¹ Goodyear Tire & Rubber Company — американська компанія, найбільший виробник шин. Компанія займає 472 місце в Fortune Global 500 (2009 рік). Штаб-квартира — в Акроні, штат Огайо.

легку, амортизуючу структуру, є міцною і стійкою до проколів, подовжуючи тим самим термін служби шини та мінімізуючи сервісні проблеми.

Витрати енергії Oxugene під час фотосинтезу використовуються для ввімкнення вбудованої електроніки шини, включаючи бортові датчики, блок обробки штучного інтелекту та налаштовану світлову смужку в бічній стінці шини, яка перемикає кольори, попереджаючи як учасників дорожнього руху, так і пішоходів майбутніх маневрів, таких як зміна провулка або гальмування.

Концептна шина також використовує систему видимого світла (LiFi) для високопродуктивних мобільних з'єднань. LiFi обладнує шину можливостями Internet of Things, що дозволяє обмінюватися даними між автомобілями та транспортними засобами, що є важливим компонентом системи керування інтелектуальною мобільністю.

Таким чином компанія має на меті направити мислення та допомогти провести дебати навколо розумної, безпечної та стабільної мобільності в майбутньому.

Скажімо у Китаї, розширена відповідальність виробників стала офіційним стандартом в автомобільній промисловості, де виробникам електричних транспортних засобів (EVs) ставляться завдання зі створення об'єктів для збору та переробки використаних батарей.

Майже десять років тому китайський уряд почав рекламувати електромобілі, щоб одночасно скоротити викиди транспортних засобів та використовувати багатообіцяючі економічні можливості. В результаті, виробництво літєвих батарей різко зросло відповідно до зростаючого попиту.

Згідно з новим рішенням, автовиробникам доведеться відновити батареї в нових транспортних засобах енергії та передати їх спеціалістам-переробникам. Щоб ще більше зменшити вплив, уряд також контролює компанії-відповідальні за ремонт або обмін старих батарей, ефективно сприяючи культурі ремонту. Міністерство рекомендує компаніям вживати заходи, які сприяють позитивній поведінці споживачів, включаючи субсидії та використання пакетів викупу заряду.

Ухвала також спрямована на прозорість у секторі з метою створення системи відстеження власників викинутих батарей. Хоча вплив нових правил ще не визначено, вони є важливим кроком вперед у вирішенні деяких основних питань, що виникають при переході на нові транспортні засоби.

Тим часом компанія General Motors (GM) продовжує свій шлях до майбутнього безвідходного виробництва та споживання, розширюючи програму беззбиткової промисловості на всі свої виробничі підприємства в Канаді, Мексиці та Південній Америці. Відповідно до їх програми на 27 нових сертифікованих підприємствах всі відходи від щоденних операцій переробляються, використовуються повторно або перетворюються на енергію.

Приклади роботи, що проводяться для скорочення витрат на підприємствах GM, включають в себе використання старого бетону для створення проходів, промивання масел, просочених тканинами, які використовуються у процесах фарбування, замість того, щоб їх викидати та встановлювати нові контейнери для відходів, компостування та переробки у районах з високим рівнем трафіку.

У виробничих операціях компанії, що виробляють без сміття, на вторинному використанні, переробці або компостуванні в середньому близько 96 % відходів від щоденних операцій і конвертуються 4% в енергію. До 2020 року GM прагне мати 150 безконтейнерних об'єктів (landfill-free sites) у всьому світі. Так, усе виробництво в Канаді, Мексиці та Південній Америці є вільним від контейнерів, тобто безвідходним. 79 усіх виробничих потужностей (заводів) спрямовані на принцип reuse, recycle, compost майже 96% їх сміття щоденних операцій, що перетворюється у 4 % енергії.

В розвитку стратегії масштабного впливу через співпрацю та обмін найкращими практиками глобальних операцій, Дженерал Моторс співпрацювала з Американською діловою радою з питань ринку матеріалів для сталого розвитку, онлайн-бази даних для компаній, які відповідають традиційним та нетрадиційним потокам промислових відходів новими продуктами та дохідні можливості.

Спільна потреба в стабільному розвитку продукує нові сценарії, активізує великі корпорації до рішучих кроків. Так, багатонаціональна енергетична компанія Enel² імплементує Futur-e — повномасштабний економічний проект з реконструкції 23 теплових електростанцій, що включає роботу з місцевими громадами для ідентифікації нових способів використання інформації.

Модель Futur-e зосереджена на стійкості системи, щоб спільно визначити можливі циркулярні та довгострокові рішення. Futur-e застосовує принципи циркулярної економіки шляхом створення величезного масштабного комплексного проекту, який включає в себе підхід, за допомогою якого всі об'єкти управляються як єдиний портфель та найкращі практики для застосування індивідуальних рішень кожному окремому заводу.

Це не просто технологічна революція, а масштабний культурний зсув. Завдяки безперервному запуску нових рішень з е-мобільності, звички людей також змінюються. В даний час водіння електрокару вже не просто вибір альтернативи автомобілів із викопним паливом, а скоріше за все це просто майбутній транспорт.

Для Італії пріоритетом стало створення інфраструктурної мережі для усунення так званої «тривоги в діапазоні» - страху, що електрокар просто зупиниться під час мандрівки. Реальним поворотним моментом у революції е-мобільності був листопад 2017 року – затверджений в Римі Національний план по інфраструктурі заряджання електромобілів. Відповідно до цього компанія Enel має намір встановити 7 тисяч зарядних пунктів по всій країні до 2020 року та 14 тисяч до 2022 року. Збільшення кількості зарядних пунктів дозволить Enel залучати інвестиції в Італію в розмірі від 100 до 300 мільйонів євро за рахунок державних та приватних партнерств. Це одночасно забезпечить поштовх до проекту EVA+ як першої інтегрованої системи для швидкої

² багатонаціональна енергетична компанія та одна з провідних світових інтегрованих операторів електроенергії та газу. Працює в 35 країнах на 5 континентах, виробляючи енергію з керованою потужністю понад 89 ГВт, продаючи газ та розподіляючи електроенергію через мережу, що охоплює приблизно 2,2 млн. км.

зарядки інфраструктури електричних транспортних засобів. Ця ініціатива фінансується Європейським Союзом і створена для е-поїздок на великі відстані вздовж головних дорожніх артерій між Італією та Австрією.

В даний час поїздки в електричних транспортних засобах дозволяють подолати кордони та інші обмеження, оскільки вони використовують технологічні рішення, що підвищують їх автономію. «Швидкі зарядки» потужністю 22 кВт, що розташовані в основному в міських районах, тепер підтримуються «Швидкими» (50 кВт) та «УльтраФастом» (до 350 кВт) моделей за межами міста. Електро-зупинка, можливість заряджати транспортний засіб всього за лічені хвилини, вже не є мрією, так як 1 жовтня 2017 року вже встановлено 30 стовпців швидкого заряду в Італії.

Завдяки технології Vehicle to Grid (v2G)³, представленій Enel у Данії, а потім також у Великобританії, Франції, Німеччині та Італії, електричні автомобілі також можуть використовуватися як мобільні акумулятори, які сприятимуть збалансуванню енергосистеми шляхом використання енергії з системи у міру необхідності. У випадку Італії цей проект отримав премію Enel за стійку розробку на виставці Ecomondo в Риміні. На 43-му Форумі Ambrosetti на озері Комо у вересні 2017 року було представлено вперше детальне дослідження про весь ланцюжок електричної мобільності в Італії. Це акцентувало ключову роль е-сектору для економіки Італії – а це 160 тис. компаній та 823 тис. робочих місць та 303 мільярдів доходів 2030 року.

Цей приклад циркулярної економіки дозволяє виокремити два основні напрямки в е-мобільності:

³ Vehicle-to-grid (V2G) - концепція двостороннього використання електромобілів і гібридів, що передбачає підключення машини в загальну електричну мережу для підзарядки автомобіля з можливістю видачі електроенергії назад в мережу для участі в управлінні попиту на електроенергію. У власників автомобілів з технологією V2G буде можливість продавати електроенергію в енергосистему в години, коли машина не використовується, і заряджати автомобіль в години, коли електроенергія дешевша. В багатьох країнах ціна електроенергії залежить від часу доби. Також буде можливість підключати автомобілі з цією технологією до власного будинку і використовувати їх в якості безперебійного живлення для будинку або офісу. V2G-технологія зараз широко розвивається урядом США і компанією Google.

- електроавтомобілі являють собою «стійкі матеріали», що сприяють зменшенню споживання енергії та, як наслідок, зменшенню шкідливих викидів,
- а з іншого боку,
- автомобілі як мобільні акумулятори - це застосування ключової концепції «продукту як сервісу», в якому компанія або постачальник послуг не продають автомобіль клієнту, а безпосередньо продають послугу мобільності, зменшуючи кількість транспортних засобів, що знаходяться в обігу, і, отже, пропонують очевидні вигоди для наших міст – тобто перехід до імплементації нового вектору циркулярної економіки – інклюзивності послуги.

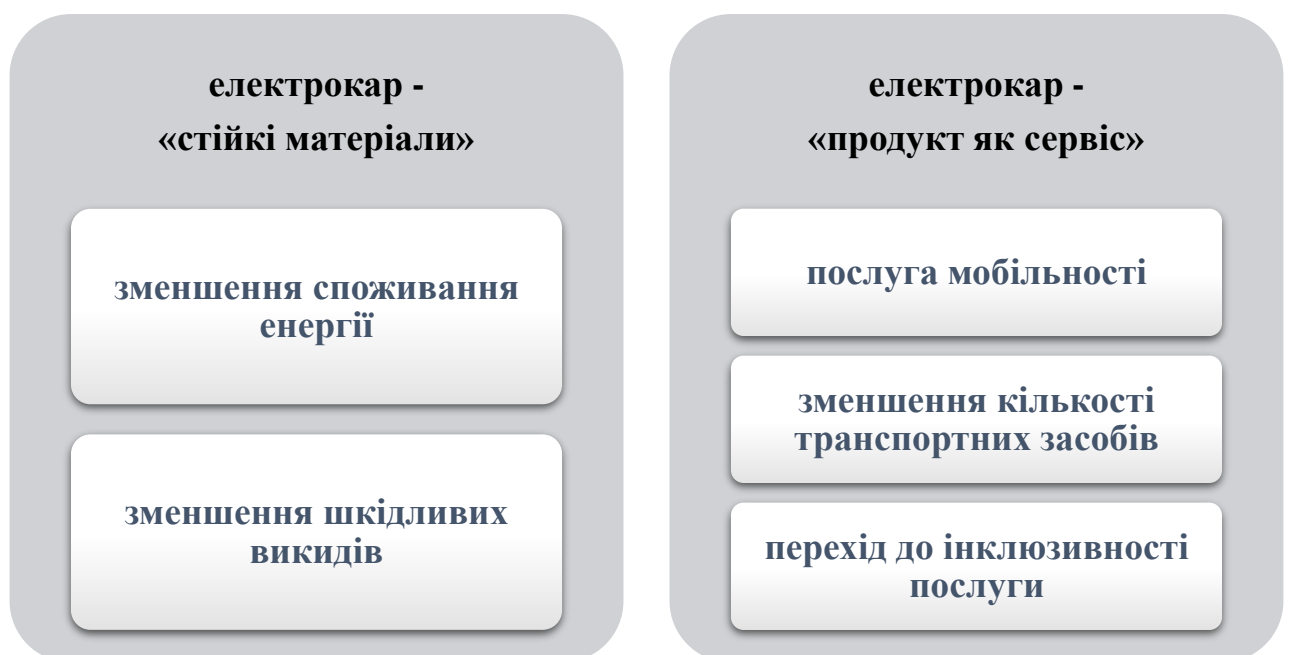


Рис.1. Концептуалізація е-мобільності в циркулярній економіці

Джерело: складено автором

Низькі викиди у боротьби зі зміною клімату, настання віку технологій зберігання електричної енергії та збільшення використання відновлюваних джерел енергії та розумних мереж є трьома факторами, які дозволили електромобілю стати новою циркулярною моделлю мобільності.

Загалом у випадку лише Італії, кількість реєстрацій електронних транспортних засобів дає уявлення про швидкість переходу - за перші вісім місяців 2018 року цей показник збільшився на 110%, що відображає загальносвітові тенденції, які минулого року спостерігали глобальне збільшення в кількості нових е-транспортних засобів на дорогах, досягнення загальної кількості чотирьох мільйонів.

Загалом, кількість е-транспортних засобів на дорогах все ще невелика, однак тенденція показує здоровий ріст. Зокрема, друга революція е-мобільності була представлена на Vallengunga⁴ компанією Enel X, що представила новий асортимент продукції, розробленої на основі вимог клієнта та використання інноваційних технологій для е-мото-гоночного світу. Enel X буде офіційним постачальником інфраструктури зарядки MotoE на чемпіонат світу для електромобілів Формула-Е в 2019 році.

На даний момент більше 150 000 електромобілів Groupe Renault вже знаходяться в обігу в усьому світі, але їх мета – широкомасштабне розгортання 100% електричної мобільності. Електричний транспортний засіб є частиною справжньої екосистеми на перетині мобільності та енергії, в якій цифрові технології відіграють ключову роль.

Висновки і пропозиції.

Стійка е-мобільність - це інтегрована концепція мобільності, в якій вводяться в дію нові технології та інформаційно-комунікаційні технології, що дозволяють використовувати «інтелектуальні» та інноваційні засоби. Цей термін також включає більше раціональне управління необхідною інфраструктурою для заохочення їх використання.

Мобільність є одним з наріжних каменів розумного міста. Іншими елементами для розгляду є економіка, навколишнє середовище, люди, купівельна спроможність та управління.

⁴ Автодром Валлелунга (італ. Autodromo di Vallelunga) — кільцева гоночна траса за 32 кілометри на північ від Рима. Використовується для проведення автомобільних і мотоциклетних перегонів італійських і міжнародних чемпіонатів.

Багато людей думають, що майбутнє мобільності набуде форми «сервісу», але дискусія навколо стійкості мобільності як служби (MaaS) зосереджена на використанні електричних транспортних засобів і кращому використанні активів.

Традиційний двигун внутрішнього згоряння був домінуючим джерелом енергії для автомобілів протягом десятиліть, але нещодавно з'явився імпульс для технологій альтернативних силових агрегатів. Ряд країн, у тому числі Франція і Великобританія, висунули плани заборони продажів бензинових і дизельних автомобілів у найближчі роки, у той час як кілька урядів у всьому світі поставили завдання для розгортання електричних транспортних засобів (електромобілів). Такі розробки урядів у поєднанні з технологічними досягненнями та зобов'язаннями різних виробників автомобілів, посиляють позитивні сигнали про поширення альтернативних технологій в розвитку е-мобільності.

В даний час літій-іонні батареї є найпоширенішим типом акумуляторів, що використовуються в таких транспортних засобах. З цією метою, питання про те, що станеться з великою кількістю літій-іонних акумуляторів, які досягають кінця свого життя і як цінні матеріали всередині можуть бути відновлені і перероблені, стануть все більш важливими. Ці питання дуже актуальні для Європи, якій бракує потужної бази побутових акумуляторних батарей.

Список використаних джерел:

1. Trending: The Future of Mobility Is Circular, 2018 https://www.sustainablebrands.com/news_and_views/waste_not/sustainable_brand/s/trending_future_mobility_circular
2. e-Mobility Revolution 2018, Italy's electricity challenge Published on Tuesday, 25 September 2018 <https://corporate.enel.it/en/stories/a/2018/09/e-mobility-revolution-mobility-electric-italy>
3. Enel S.p.A. CirculAbility Model. https://corporate.enel.it/content/dam/enel-it/azienda/circular/KPI-Model_3.2018_en.pdf

4. Circular economy and the EPD project Published on Saturday, 10 June 2017
<https://globalprocurement.enel.com/en/sustainability/a201706-circular-economy-and-the-epd-project.html>
5. Who we are <https://www.enel.com/aboutus/who-we-are>
6. J. (Joep) de Wit Business opportunities E-mobility in Switzerland Dutch solutions for green mobility January 2018
<https://www.rvo.nl/sites/default/files/2018/01/business-opportunities-e-mobility-in-switzerland.pdf>
7. Christian Hagelüken. Recycling of Li-Ion Batteries - imperative for sustainable e-mobility Presentation (PDF Available). January 2018
https://www.researchgate.net/profile/Christian_Hagelueken
8. The Circular Economy a Powerful Force for Climate Mitigation Transformative innovation for prosperous and low-carbon industry
<https://media.sitra.fi/2018/06/12132041/the-circular-economy-a-powerful-force-for-climate-mitigation.pdf>
9. Research and Innovation for the Circular Economy. HORIZON 2020 Societal Challenge 5 - French brokerage event about circular economy and water, Paris, 10/12/2016
http://cache.media.education.gouv.fr/file/2016/31/1/02_infoday_ecocirc_20161209_balabanis_retI_685311.pdf
10. Prospects for electric vehicle batteries in a circular economy Eleanor Drabik and Vasileios Rizos No 2018/05, July 2018
https://www.ceps.eu/system/files/RR%202018_05_Circular%20Impacts_batteries.pdf