Здольник Віталій Валерійович, доктор філософії у галузі економіки, докторант Київського університету авіаційних та інформаційних технологій, ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4739-1072

Zdolnik Vitalii, PhD in Economics, Doctoral candidate at the Kyiv University of Aviation and Information Technologies, ORCID: https://orcid.org/0000-0003-4739-1072

ІНСТИТУЦІЙНА СПРОМОЖНІСТЬ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ЕЛЕКТРОЗАРЯДНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ АВТОМОБІЛЬНОЇ МОБІЛЬНОСТІ

INSTITUTIONAL CAPACITY OF PUBLIC ADMINISTRATION FOR THE DEVELOPMENT OF ELECTRIC-VEHICLE CHARGING INFRASTRUCTURE

Анотація

У статті обґрунтовано підхід до оцінювання інституційної спроможності публічного управління розвитком електрозарядної інфраструктури як складової енергетичної модернізації автомобільної мобільності. Вихідною є теза, що кількість зарядних пунктів сама по собі не характеризує якість державної політики: значення мають територіальна доступність, потужність, технічна сумісність, цифрова підключеність, прозорість умов користування, взаємодія з електричними мережами та здатність органів влади координувати ці компоненти. Запропоновано п’ятикомпонентну модель спроможності, яка охоплює стратегічно-регуляторний, інфраструктурно-просторовий, енергомережевий, цифрово-інформаційний та сервісно-кадровий блоки. Сформовано систему рівнів інституційної спроможності та логіку переходу від фрагментарного

регулювання до адаптивного врядування. Окремо визначено місце незалежного автосервісу у трансформації автомобільної екосистеми та обґрунтовано необхідність синхронізації зарядної інфраструктури, мережевої готовності й сервісних компетентностей.

Ключові слова: публічне управління, електромобільність, електрозарядна інфраструктура, автомобільний транспорт, інституційна спроможність, енергетичний перехід, автосервіс.

Abstract

The article develops an approach to assessing the institutional capacity of public administration for electric-vehicle charging infrastructure as part of the energy modernisation of road mobility. The analysis proceeds from the premise that the number of charging points alone does not describe policy quality. Territorial accessibility, charging capacity, technical interoperability, digital connectivity, transparent user conditions, interaction with electricity grids and the ability of public authorities to coordinate these components are equally relevant. A five-component capacity model is proposed, covering strategic and regulatory governance, spatial infrastructure, electricity-grid readiness, digital information, and service and workforce capacity. The paper also outlines maturity levels from fragmented regulation to adaptive governance and examines the role of independent vehicle service providers in the transition of the automotive ecosystem.

Keywords: public administration, electric mobility, charging infrastructure, road transport, institutional capacity, energy transition, vehicle service.

Problem statement (постановка проблеми).

Електрифікація автомобільного транспорту поступово переводить питання зарядної інфраструктури з вузької технічної площини у сферу

публічного управління. В Україні Закон № 2956-IX визначає державне регулювання використання транспортних засобів, оснащених електричними двигунами, та прямо охоплює створення і використання відповідної інфраструктури [1]. У Європейському Союзі Регламент (ЄС) 2023/1804 формує вже не рекомендаційний, а цільовий режим розгортання інфраструктури альтернативних палив, поєднуючи національні цілі, технічні специфікації, вимоги до даних і користувацької доступності [2]. Для України це створює подвійний контекст: внутрішній розвиток ринку електромобілів відбувається одночасно з наближенням транспортної та енергетичної політики до європейської моделі.

Проблема полягає не у відсутності окремих зарядних пунктів як таких. Зарядна мережа функціонує на перетині кількох систем, кожна з яких має власні правила і суб'єктів: автомобільного транспорту, електроенергетики, містобудування, землекористування, цифрових сервісів, захисту споживачів і технічного обслуговування. Встановлення станції в місці, де немає достатньої мережевої потужності, не вирішує транспортної проблеми; збільшення кількості електромобілів без надійного сервісу підвищує експлуатаційні ризики; формальна наявність зарядного пункту не означає доступності, якщо інформація про його статус, ціну або сумісність є неповною. Тому об'єктом управлінського впливу стає не окремий інфраструктурний елемент, а система взаємозалежностей.

Міжнародна динаміка посилює актуальність такого підходу. За даними IEA, у 2025 р. світові продажі електромобілів перевищили 20 млн одиниць, а частка електричних автомобілів у продажах нових машин досягла приблизно чверті світового ринку [5]. Одночасно збільшується потужність зарядної інфраструктури та поширюються швидкі й надшвидкі рішення [6]. Прискорення технологічного переходу змінює характер управлінського

завдання: політика має не наздоганяти вже сформований попит, а завчасно виявляти інфраструктурні, мережеві та сервісні обмеження.

Analysis of recent research and publications (аналіз останніх досліджень і публікацій).

Нормативну основу для аналізу становлять чинний Закон України № 2956-IX та європейський Регламент (ЄС) 2023/1804 [1, 2]. Український закон закріплює понятійний апарат електричного транспорту й зарядної інфраструктури та визначає сферу державного регулювання. Європейський акт розширює управлінську рамку: встановлює цілі розгортання інфраструктури, вимоги до загальнодоступних зарядних пунктів, цифрового підключення, smart charging, користувацької інформації та моніторингу ринку [2]. Подальша деталізація стандартів vehicle-to-grid та інших технологічних рішень здійснена Делегованим регламентом (ЄС) 2025/656 [3], а правила доступності статичних і динамічних даних — Імплементаційним регламентом (ЄС) 2025/655 [4].

Аналітичні матеріали IEA показують, що масштабування електромобільності не усуває потреби в інфраструктурній політиці, а змінює її структуру. Домашнє заряджання залишається основним способом поповнення енергії для тих користувачів, які мають таку можливість, тоді як публічна інфраструктура критична для далеких поїздок і користувачів без доступу до домашньої точки [6]. Звідси випливає методичний наслідок: кількість публічних зарядних пунктів не може бути універсальним індикатором забезпеченості. Потрібно враховувати тип забудови, характер поїздок, потужність, територіальне покриття і структуру приватного заряджання.

Наявні нормативні та аналітичні підходи достатньо докладно описують окремі технічні й ринкові компоненти. Менш розробленим залишається питання їх зведення в модель інституційної спроможності саме для

публічного управління, де оцінюється не технологія як така, а здатність системи влади узгоджувати транспортні, енергетичні, просторові, цифрові та сервісні рішення. Ця прогалина визначає напрям подальшого викладу.

Purpose of the article (мета статті).

Метою статті є обґрунтування методичного підходу до оцінювання інституційної спроможності публічного управління розвитком електрозарядної інфраструктури автомобільної мобільності, визначення її структурних компонентів і рівнів, а також формування управлінського механізму синхронізації зарядної мережі, енергетичної системи, цифрових даних і сервісної спроможності.

Presentation of the main material of the study (виклад основного матеріалу дослідження).

Інституційну спроможність у досліджуваній сфері пропонується трактувати як здатність системи публічного управління формувати передбачувані правила, координувати суб'єктів, забезпечувати просторову та енергетичну узгодженість інфраструктури, підтримувати достовірний інформаційний контур і коригувати політику на основі вимірюваних результатів. Таке визначення відмежовує спроможність від масштабу ринку. Ринок може швидко зростати за сприятливої цінової кон'юнктури, однак це не гарантує, що інфраструктура розвивається там, де вона потрібна, мережеві приєднання відбуваються без системних затримок, а користувач отримує прозорий і надійний сервіс.

Перший компонент — стратегічно-регуляторний. Він охоплює узгодженість транспортних та енергетичних цілей, розподіл компетенцій, стабільність вимог і здатність держави визначати послідовність переходу. Регламент (ЄС) 2023/1804 показовий саме як управлінська конструкція: він поєднує обов'язкові цілі, національні рамки політики, технічні вимоги й механізм звітування [2]. Для України цінним є не механічне копіювання

кількісних параметрів, а сама логіка, за якої інфраструктурна політика має вимірювані орієнтири та регулярний цикл перегляду.

Другий компонент — інфраструктурно-просторовий. Зарядна мережа повинна відповідати реальній географії попиту. У щільній міській забудові ключовим обмеженням може бути відсутність приватного місця для нічного заряджання; на міжміських маршрутах — дефіцит швидкісної потужності; у невеликих громадах — низька комерційна привабливість станцій. Звідси випливає потреба у різних інструментах для різних територій. Універсальний показник «кількість станцій» приховує різницю між зарядним пунктом малої потужності в зоні надлишкової пропозиції та високопотужним вузлом на маршруті, де альтернатив немає.

Третій компонент пов’язаний із готовністю електричних мереж. Електромобіль є новим споживачем електроенергії, але для мережі критичним є не лише обсяг споживання, а його час і концентрація. IEA звертає увагу, що smart charging здатне переносити навантаження з пікових періодів, а vehicle-to-grid створює додаткові можливості гнучкості, хоча регуляторні та стандартні умови для V2G ще розвиваються [5]. Тому управлінська модель має враховувати не лише будівництво зарядних пунктів, а й режими їх взаємодії з енергосистемою.

Структуру запропонованої оцінки наведено в табл. 1.

Цифрово-інформаційний компонент набуває самостійного значення, оскільки зарядна інфраструктура є фізичною і цифровою одночасно. Користувачеві потрібні дані про розташування, доступність, потужність, конектор, ціну та фактичний стан точки. Для органу публічного управління ці ж дані необхідні для оцінки територіального покриття, завантаження і дефіцитів. Імплементаційний регламент (ЄС) 2025/655 встановлює правила доступності статичних і динамічних даних щодо інфраструктури альтернативних палив [4]. Це демонструє перехід від моделі, де дані є

побічним продуктом роботи оператора, до моделі, де вони становлять частину інфраструктурного стандарту.

Таблиця 1

Компоненти інституційної спроможності публічного управління електрозарядною інфраструктурою

Компонент	Що оцінюється	Ознака сформованої спроможності
Стратегічно-регуляторний	цілі, компетенції, сталість правил, координація	інфраструктурні рішення пов'язані з вимірюваними цілями
Інфраструктурно-просторовий	покриття, потужність, типи локацій, доступність	мережа відповідає географії та режимам попиту
Енергомережевий	приєднання, локальна потужність, smart charging	зарядне навантаження інтегрується без системних вузьких місць
Цифрово-інформаційний	статичні й динамічні дані, статус, ціна, сумісність	користувач і орган влади мають актуальну машинозчитувану інформацію
Сервісно-кадровий	діагностика, високовольтні роботи, навчання, безпека	технологічне оновлення парку забезпечене доступним кваліфікованим сервісом

Джерело: розроблено автором на основі [1, 2, 4].

П'ятий компонент — сервісно-кадровий — часто залишається поза межами інфраструктурної дискусії. Однак автомобільний парк не функціонує без технічного обслуговування. Електрифікація змінює структуру сервісних операцій: частина традиційних робіт скорочується, натомість зростає значення високовольтної безпеки, діагностики силової електроніки, стану тягової батареї, термоменеджменту та програмних систем. Для незалежних СТО це означає необхідність переоснащення і навчання. Для публічного управління — потребу бачити сервісний сектор як

частину інституційної готовності до переходу, а не як суто приватну післяпродажну діяльність.

Зв’язок між компонентами має нелінійний характер. Сильна позиція за одним напрямом не компенсує критичну слабкість іншого. Висока щільність зарядних пунктів не усуває проблеми, якщо значна їх частина недоступна або не передає актуальні дані; достатня генерація електроенергії не вирішує локального дефіциту мережевої потужності; розвинений ринок електромобілів не забезпечує стійкості без кваліфікованого ремонту. Тому інтегральна оцінка повинна зберігати профіль компонентів і містити правило обмеження за найслабшою ланкою.

Для практичного оцінювання кожен компонент доцільно розкладати на набір індикаторів із чотирма рівнями: 0 — фрагментарний стан, коли практика відсутня або має одиничний характер; 1 — формалізований, коли правила вже визначені, але застосовуються непослідовно; 2 — інтегрований, коли процедури узгоджені між основними суб’єктами; 3 — адаптивний, коли система використовує дані, вимірює результат і коригує інструменти. Така шкала не претендує на заміну галузевих технічних нормативів. Її функція полягає у порівнянні саме управлінської зрілості.

Рівні інституційної спроможності систематизовано в табл. 2.

Перехід між рівнями не слід ототожнювати зі збільшенням бюджетних видатків. Частина інституційних змін має організаційну природу: встановлення єдиних вимог до даних, визначення відповідальності, узгодження планів розвитку мережі з транспортними сценаріями, створення процедур регулярного перегляду. Бюджетне втручання виправдане там, де існує чітко ідентифікований ринковий або інфраструктурний розрив, наприклад стратегічно важлива локація не має достатнього попиту для приватної окупності. В інших випадках завдання держави полягає у формуванні передбачуваних правил і недискримінаційного доступу.

Таблиця 2

Рівні інституційної спроможності управління розвитком зарядної інфраструктури

Рівень	Характеристика	Управлінська логіка
0. Фрагментарний	окремі рішення без узгодженого контуру	реагування на локальний дефіцит
1. Формалізований	правила та відповідальні суб'єкти визначені частково	регулювання окремих елементів
2. Інтегрований	транспортні, енергетичні й просторові рішення координуються	планування за спільними даними
3. Адаптивний	моніторинг, прогнозування, smart charging, регулярний перегляд	коригування політики за результатами

Джерело: запропоновано автором.

Окреме значення має співвідношення домашнього, робочого та публічного заряджання. IEA оцінює домашнє заряджання як основний канал для значної частини власників електромобілів, тоді як публічні швидкі точки мають непропорційно велике значення для дальніх поїздок і користувачів без приватної парковки [6]. Отже, державна політика не повинна оцінювати забезпеченість через одну форму інфраструктури. Для багатоквартирної забудови актуальними є правила підключення на паркінгах; для робочих зон — денне заряджання; для магістралей — швидкісні вузли. Просторове планування має виходити з функції точки, а не лише з її кількості.

Технічна сумісність є ще одним прикладом сфери, де публічне регулювання створює ринок, а не замінює його. Регламент (ЄС) 2023/1804 закріплює спільні технічні специфікації для зарядної інфраструктури, а зміни 2025 р. розширюють стандартизацію на vehicle-to-grid communication та інші технології [2, 3]. Для користувача це зменшує ризик технологічної

несумісності; для оператора — підвищує передбачуваність інвестиції; для держави — дозволяє уникнути фрагментації інфраструктури на закриті технологічні контури.

У сервісному секторі аналогічна логіка стосується доступу до компетентностей і безпечних процедур. Публічний інтерес полягає не у визначенні бізнес-моделі СТО, а у тому, щоб технологічний перехід не створив дефіциту безпечного ремонту. Розвиток коротких модульних програм підготовки, актуалізація вимог охорони праці та формування зрозумілих кваліфікаційних орієнтирів можуть знизити бар'єр входу для незалежних підприємств. Це особливо суттєво для територій поза великими містами, де концентрація спеціалізованого сервісу здатна стати обмеженням використання електричного транспорту.

Логіка механізму починається зі стратегічної цілі, але не завершується введенням об'єкта в експлуатацію. Просторове планування переводить загальну ціль у карту потреб; енергомережевий контур перевіряє технічну можливість; оператор формує інвестиційне рішення; цифрові дані дають змогу бачити фактичну роботу інфраструктури; сервісний контур показує, чи підтримується нова модель мобільності після придбання транспортного засобу. Оцінювання повертає інформацію на стратегічний рівень. Якщо цей зворотний зв'язок відсутній, політика накопичує інфраструктуру, але не навчається на результатах.

Для українських умов адаптивність має додатковий вимір стійкості. Енергетична інфраструктура працює в середовищі підвищених ризиків, тому просте нарощування потужності без оцінки резервування й відновлюваності є недостатнім. Розподілена зарядна мережа, можливість керування навантаженням, локальні рішення з накопичення енергії та чіткі пріоритети відновлення можуть розглядатися в межах єдиного контуру стійкості. При

цьому конкретний технологічний вибір повинен визначатися техніко-економічною оцінкою, а не декларативним пріоритетом певної технології.

Оцінювання результативності доцільно вести на трьох рівнях. Перший — доступність: чи може користувач реально отримати послугу в потрібному місці й часі. Другий — системна ефективність: чи відповідає розміщення інфраструктури мережевій спроможності та фактичному попиту. Третій — суспільний результат: чи сприяє політика зниженню паливної залежності, підвищенню стійкості мобільності та доступності нових технологій. Змішування цих рівнів породжує помилкові висновки, коли введення нової станції автоматично зараховується як досягнення стратегічної мети.

Запропонована модель не передбачає єдиного централізованого оператора або адміністративного визначення кожної інвестиції. Її зміст полягає у координації. Держава формує стандарти, відкритий інформаційний контур і правила доступу; органи місцевого самоврядування інтегрують зарядну інфраструктуру у просторові рішення; оператори мереж забезпечують технічні умови; приватний бізнес інвестує та конкурує за користувача; сервісні підприємства підтримують працездатність транспортного парку. Спроможність виникає тоді, коли ці ролі не дублюються і не залишають критичних прогалин.

Практичне застосування методики доцільно починати з інвентаризації. Для кожної території або транспортного коридору фіксуються парк електричних транспортних засобів, наявні зарядні точки та їх потужність, типи локацій, мережеві обмеження, доступність сервісу й інформаційна повнота. Після цього визначається не абстрактний дефіцит «зарядок», а конкретний управлінський розрив. Саме від типу розриву залежить інструмент: зміна правил приєднання, просторове резервування, стандарт даних, співфінансування неприбуткової локації або програма підготовки персоналу.

Такий підхід зменшує ризик технологічно орієнтованої політики, коли закупівля або будівництво передує визначенню проблеми. Електрозарядна інфраструктура є засобом забезпечення мобільності, а не самостійною кінцевою метою. Тому рішення про її розвиток повинні бути прив'язані до сценаріїв використання, поведінки користувачів і можливостей енергосистеми. У цьому полягає відмінність між інфраструктурним адмініструванням та публічним врядуванням енергетичним переходом.

Дорожню карту переходу до адаптивної моделі наведено в табл. 3.

Таблиця 3

Дорожня карта посилення інституційної спроможності

Етап	Основна дія	Результат
1. Інвентаризація	карта попиту, зарядної мережі, мережевих і сервісних обмежень	базовий профіль спроможності
2. Стандартизація	узгодження технічних, інформаційних і процедурних вимог	передбачувані правила для операторів і користувачів
3. Інтеграція	зв'язок транспортного, енергетичного та просторового планування	узгоджений інвестиційний контур
4. Моніторинг	динамічні дані, доступність, навантаження, сервісні показники	виявлення вузьких місць
5. Адаптація	перегляд інструментів за результатами моніторингу	політика, що навчається на фактичних даних

Джерело: запропоновано автором.

Для докторського дослідження ця рамка має ще одну функцію: вона дозволяє пов'язати професійну практику автомобільного сервісу з предметним полем спеціальності 281 «Публічне управління та адміністрування». СТО в такій конструкції не виступає центральним об'єктом дисертації, однак дає емпіричний доступ до проблем, які

виникають на стику технологічного переходу, безпеки, кваліфікацій, доступу до діагностики та регуляторних вимог. Це дає змогу досліджувати сервісний сектор як одну з ланок інституційної спроможності держави й ринку підтримувати нову модель автомобільної мобільності.

Conclusions (висновки).

Розвиток електрозарядної інфраструктури доцільно розглядати як міжсекторальне завдання публічного управління, а не як механічне збільшення кількості зарядних пунктів. Чинне українське регулювання вже охоплює створення та використання інфраструктури електричного транспорту, тоді як європейська модель демонструє подальший перехід до цільових показників, технічної сумісності, цифрових даних і моніторингу [1, 2].

Запропоновано п’ятикомпонентну модель інституційної спроможності: стратегічно-регуляторний, інфраструктурно-просторовий, енергомережевий, цифрово-інформаційний та сервісно-кадровий компоненти. Їх слід оцінювати як взаємозалежну систему, оскільки критична слабкість одного компонента обмежує результативність інших.

Сформовано чотири рівні спроможності — фрагментарний, формалізований, інтегрований та адаптивний.

Список використаних джерел

1. Про деякі питання використання транспортних засобів, оснащених електричними двигунами, та внесення змін до деяких законів України щодо подолання паливної залежності і розвитку електрозарядної інфраструктури та електричних транспортних засобів : Закон України від 24.02.2023 № 2956-IX. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2956-20

2. Regulation (EU) 2023/1804 on the deployment of alternative fuels infrastructure (consolidated version). URL: https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/1804/2026-01-08

3. Commission Delegated Regulation (EU) 2025/656 of 2 April 2025 amending Regulation (EU) 2023/1804 as regards standards for wireless recharging, electric road system, vehicle-to-grid communication and hydrogen supply. URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/PIN/?uri=CELEX%3A32025R0656

4. Commission Implementing Regulation (EU) 2025/655 of 2 April 2025 on availability and accessibility of data on alternative fuels infrastructure. URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32025R0655

5. International Energy Agency. Global EV Outlook 2026. Paris: IEA, 2026. URL: https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2026

6. International Energy Agency. Electric vehicle charging. Global EV Outlook 2026. URL: https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2026/electric-vehicle-charging-chap-6-and-10

7. International Energy Agency. Outlook for electric mobility. Global EV Outlook 2026. URL: https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2026/outlook-for-electric-mobility-chap-9-11

References

1. Verkhovna Rada Ukrainy. (2023). *Pro deiaki pytannia vykorystannia transportnykh zasobiv, osnashchenykh elektrychnymy dvyhunamy, ta vnesennia zmin do deiakykh zakoniv Ukrainy shchodo podolannia palyvnoi zalezhnosti i rozvytku elektrozariadnoi infrastruktury ta elektrychnykh transportnykh zasobiv* [On certain issues concerning the use of vehicles equipped with electric motors and amendments to certain laws of Ukraine concerning overcoming fuel dependence and developing electric vehicle charging infrastructure and electric

vehicles]: Law of Ukraine No. 2956-IX of February 24, 2023. Retrieved from https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2956-20 [in Ukrainian].

2. European Parliament & Council of the European Union. (2023). *Regulation (EU) 2023/1804 on the deployment of alternative fuels infrastructure* (consolidated version of January 8, 2026). Retrieved from https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2023/1804/2026-01-08.

3. European Commission. (2025). *Commission Delegated Regulation (EU) 2025/656 of 2 April 2025 amending Regulation (EU) 2023/1804 of the European Parliament and of the Council as regards standards for wireless recharging, electric road system, vehicle-to-grid communication and hydrogen supply for road transport vehicles*. Retrieved from https://eur-lex.europa.eu/eli/reg_del/2025/656/oj/eng.

4. European Commission. (2025). *Commission Implementing Regulation (EU) 2025/655 of 2 April 2025 laying down rules for the application of Regulation (EU) 2023/1804 of the European Parliament and of the Council as regards specifications and procedures relating to the availability and accessibility of data on alternative fuels infrastructure*. Retrieved from https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32025R0655.

5. International Energy Agency. (2026). *Global EV Outlook 2026*. Paris: IEA. Retrieved from https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2026.

6. International Energy Agency. (2026). Electric vehicle charging. In *Global EV Outlook 2026*. Retrieved from https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2026/electric-vehicle-charging-chap-6-and-10.

7. International Energy Agency. (2026). Outlook for electric mobility. In *Global EV Outlook 2026*. Retrieved from https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2026/outlook-for-electric-mobility-chap-9-11.