

Подосинніков С.В.

аспірант кафедри економічної кібернетики,
Сумський державний університет
ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9035-188X>

Леонов С.В.

доктор економічних наук, професор,
професор кафедри економічної кібернетики,
Сумський державний університет
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5639-3008>

Podosynnikov Serhiy, Lyeonov Serhiy
Sumy State University

**ДЕРЖАВНА ПОЛІТИКА ЯК СИСТЕМОУТВОРЮЮЧИЙ ЧИННИК ФОРМУВАННЯ
ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ ЕКОСИСТЕМИ СТАРТАПІВ У СФЕРІ ВІДНОВЛЮВАНОЇ
ЕНЕРГЕТИКИ¹**

**PUBLIC POLICY AS A SYSTEM-FORMING FACTOR OF THE ENTREPRENEURIAL
ECOSYSTEM FOR RENEWABLE ENERGY STARTUPS**

Стаття присвячена обґрунтуванню системоутворюючої ролі державної політики у формуванні підприємницької екосистеми стартапів у сфері відновлюваної енергетики. Розкрито теоретичні засади концепції підприємницьких екосистем та місце держави в їх структурі. Систематизовано регуляторний, фінансовий та інфраструктурний інструментарій державної підтримки зелених стартапів. На основі порівняльного аналізу моделей ЄС, США, Китаю та Ізраїлю як малої відкритої економіки виокремлено спільні ознаки ефективних моделей і типові провали. Оцінено стан та системні вади підтримки державної екосистемної політики в Україні та визначено пріоритетні напрями її вдосконалення в контексті повоєнного зеленого відновлення та євроінтеграційного курсу.

Ключові слова: підприємницька екосистема, зелені стартапи, відновлювана енергетика, державна політика, регуляторний механізм, зелена відбудова, інноваційна інфраструктура.

The global energy transition has made renewable energy startups strategic agents of decarbonisation, yet their development critically depends on the quality of the surrounding entrepreneurial ecosystem and the character of public policy that shapes it. This article substantiates the system-forming role of state policy in the formation of entrepreneurial ecosystems for renewable energy startups, systematises the available regulatory, financial and institutional policy instruments, conducts a comparative analysis of leading international models, and formulates priority reform directions for Ukraine. The article argues that the state performs four interconnected functions in ecosystem development: institutional architect, financial catalyst, market creator, and innovation infrastructure provider. The inherent market failures of the clean energy sector – high capital intensity, long commercialisation cycles, and the persistent "valley of death" between technological development and commercial scaling – require active state intervention rather than passive market correction. Comparative analysis of the EU, US, Chinese and Israeli models reveals three consistent features of effective support: integration of regulatory, financial and institutional instruments into a unified strategic system; stability and predictability of support conditions; and genuine adaptation of instruments to the specificities of energy technology. The Israeli case is particularly relevant for Ukraine as a small open economy, where a statutory innovation agency (Israel Innovation Authority) combines conditional grants with systematic risk-sharing. Assessment of Ukraine's current state reveals a significant gap between declared strategic ambitions and actual institutional capacity, with key deficiencies including inter-agency fragmentation, an underdeveloped green financial infrastructure, regulatory instability, and critical shortages of specialised support institutions. Russia's full-scale invasion has simultaneously opened a unique window of opportunity for a non-linear transition toward a decentralised, renewables-based energy system. Priority reforms include an integrated Green Startup

¹ Публікація підготовлена у рамках реалізації проєкту 101127491-EnergyS4UA-ERASMUS-JMO2023-HEI-TCH-RSCH. Фінансується Європейським Союзом. Висловлені погляди та думки належать лише авторам і не обов'язково відображають погляди Європейського Союзу чи Виконавчого агентства з питань освіти та культури. Ні Європейський Союз, ні орган, що надає послуги, не може нести за них відповідальність.

Ecosystem Strategy, a blended-finance Green Innovation Fund, an energy regulatory sandbox, and pilot green energy hubs in regions undergoing post-war reconstruction.

Keywords: *entrepreneurial ecosystem, green startups, renewable energy, public policy, regulatory mechanism, green recovery, innovation infrastructure.*

Постановка проблеми. Глобальна енергетична трансформація XXI століття формує принципово нові вимоги до організації енергетичних систем та інституційної архітектури національних економік. Прискорення кліматичних змін, зобов'язання держав у рамках Паризької угоди та геополітична турбулентність перетворили розвиток відновлюваної енергетики з опціональної стратегії на безальтернативний вектор економічного розвитку. Стартапи у сфері зеленої енергетики виступають не лише суб'єктами інноваційного підприємництва, а й системними агентами енергетичного переходу. Однак реалізація цього потенціалу можлива лише за умови існування розвиненої підприємницької екосистеми – цілісної мережі взаємопов'язаних акторів, інститутів та механізмів взаємодії, що забезпечують виникнення, зростання та масштабування інноваційних компаній.

Для України ця проблематика набуває особливої гостроти в умовах повномасштабної збройної агресії та необхідності повоєнної відбудови. Руйнування критичної енергетичної інфраструктури, з одного боку, та безпрецедентна міжнародна підтримка «зеленої» реконструкції – з іншого, відкривають унікальне вікно можливостей для формування якісно нової архітектури національної енергетичної системи на засадах децентралізації та відновлюваності. Реалізація цих можливостей потребує свідомої, системно вибудованої державної політики, здатної стимулювати підприємницьку активність у секторі ВДЕ та формувати життєздатну екосистему зелених стартапів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичну основу дослідження формують чотири наукові традиції. Фундаментальний внесок здійснив Д. Ізенберг [17; 18], який запропонував модель підприємницької екосистеми як сукупності шести взаємопов'язаних доменів (політика, фінанси, культура, інституційна підтримка, людський капітал, ринки) та наголосив на ключовій ролі уряду через регулювання, фінансові інструменти та законодавство. Б. Спігел [29] розвинув цей підхід у вигляді реляційної моделі з десятьма атрибутами, взаємозв'язки між якими забезпечують відтворення екосистеми. Е. Стам [30] визначив підприємницьку екосистему як сукупність взаємозалежних акторів і чинників, скоординованих таким чином, що уможливають продуктивне підприємництво, та розмежував рамкові й системні умови як різні рівні державного втручання. К. Мейсон і Р. Браун [22] розробили

операційну модель, орієнтовану на зростання не підприємництва, та обґрунтували перехід від «трансакційних» до системних інструментів підтримки.

У вітчизняній науці зазначена проблематика активізувалася в контексті повоєнної відбудови та євроінтеграції. Л. Пащук та Е. Таволетті [37] систематизували теоретичні підходи до формування підприємницьких екосистем, виокремивши їх ключових акторів. О. Копилук та ін. [35] дослідили стан стартап-екосистеми України на основі Global Startup Ecosystem Index та ідентифікували потенціал її зростання. С. Горбань та О. Біленко [33] зосередилися на специфіці функціонування бізнес-екосистем в умовах воєнного часу та необхідності адаптації регуляторного середовища.

Важливою теоретичною основою є концепція «підприємницької держави» М. Маззукато [23], згідно з якою держава виступає не лише суб'єктом, що виправляє провали ринку, а активним архітектором ринків, що здійснює ризикові стратегічні інвестиції на ранніх стадіях розвитку нових технологічних секторів. Водночас ця концепція зазнає обґрунтованої академічної критики: А. Мінгарді [24] вказує на емпіричну вибірковість аргументації Маззукато (переважно на матеріалах США ХХ ст.), недооцінку альтернативних витрат та ігнорування ризиків захоплення ренти (rent-seeking), звертаючи увагу й на те, що Маззукато систематично обходить не вдалі державні інвестиції. Ми спираємось на продуктивний потенціал концепції «підприємницької держави», водночас враховуючи ці критичні застереження у частині практичних рекомендацій для України. Поряд із цим важливою є модель «потрійної спіралі» університет–промисловість–держава [9], яка описує механізми виникнення гібридних інноваційних інститутів – технопарків, офісів трансферу технологій, інкубаторів та акселераторів – у процесі взаємодії трьох інституційних сфер. Значний масив прикладних робіт присвячено конкретним інструментам підтримки: ефективності «зелених» тарифів [21], місійному фінансуванню НДДКР [11], регуляторним пісочницям [2], а також зеленому відновленню України [6; 15; 8].

Водночас у літературі відсутнє комплексне дослідження державної політики як системоутворюючого чинника підприємницьких екосистем зелених стартапів у повоєнному контексті України, що інтегрувало б аналіз механізмів, міжнародного досвіду та рекомендації для національної політики. Це й визначає мету та завдання даного дослідження.

Постановка завдання. Метою статті є теоретичне обґрунтування системоутворюючої ролі державної політики у формуванні підприємницької екосистеми стартапів у сфері відновлюваної енергетики, а також розроблення науково обґрунтованих рекомендацій щодо вдосконалення відповідних механізмів державного регулювання та підтримки в умовах України.

Досягнення поставленої мети передбачає вирішення таких дослідницьких завдань:

- розкрити концептуальні засади підприємницької екосистеми стартапів у секторі відновлюваної енергетики та визначити місце державної політики в її структурі;

- систематизувати інструментарій державної політики, що забезпечує формування та розвиток екосистеми зелених стартапів;

- здійснити порівняльний аналіз міжнародного досвіду державного регулювання екосистем зелених стартапів та виявити релевантні практики для України;

- оцінити стан та виявити системні вади державної політики щодо підтримки підприємницької екосистеми у сфері ВДЕ в Україні;

- обґрунтувати пріоритетні напрями вдосконалення державної екосистемної політики в контексті повсякденного «зеленого» відновлення.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Концепція підприємницької екосистеми набула широкого визнання у науковій спільноті з початку 2010-х років. Д. Ізенберг запропонував розглядати підприємницьку екосистему як сукупність індивідуальних елементів – лідерства, культури, ринків капіталу та відкритих клієнтів, що поєднуються у складний спосіб [17]. У більш розгорнутій версії він виокремив шість базових доменів: політику, фінанси, культуру, інституційну та інфраструктурну підтримку, людський капітал та ринки [18]. Принципово важливим є твердження, що успіх підприємництва не визначається окремим чинником – лише синергія всіх складових забезпечує формування повноцінної екосистеми. К. Мейсон і Р. Браун [22] обґрунтували необхідність переходу від «трансакційних» форм підтримки (грантів та пільг для окремих фірм) до комплексної екосистемної політики, орієнтованої на підтримку інноваційного підприємництва, спрямованого на зростання. Б. Спігел [29] запропонував реляційну модель екосистеми, де десять культурних, соціальних та матеріальних атрибутів відтворюють і підтримують саму екосистему. Е. Стам [30] розмежував рамкові умови (формальні інститути, інфраструктура, культура) та системні умови (мережі, таланти, фінанси) як різні рівні державного впливу, підкресливши, що перші переважно формуються на національному та регіональному рівнях. Стосовно специфіки зелених стартапів: ви-

сока капіталомісткість, тривалі цикли комерціалізації та регуляторна залежність суттєво обмежують ефективність традиційних моделей венчурного фінансування, обумовлюючи підвищену роль державних механізмів підтримки [14].

Концептуальний прорив у переосмисленні ролі держави здійснила М. Маззукато [23], обґрунтувавши концепцію держави як активного архітектора ринків, що здійснює ризикові стратегічні інвестиції на ранніх стадіях розвитку нових секторів. Успіх зеленої трансформації за Маззукато, спостерігався там, де наявна чітка, стала та послідовна державна підтримка. Застосовуючи цю рамку до аналізу, однак, варто враховувати декілька застережень: 1) активна роль держави є необхідною, але не достатньою умовою: слабе інституційне середовище, непослідовність політики або недостатній бюджетний простір можуть перетворити «підприємницьку державу» на джерело нових провалів; 2) ризики захоплення ренти, фіскальної нестійкості та «пузирів» при щедрих субсидіях вимагають проектування інструментарію з вбудованими механізмами контролю витрат, об'єктивної оцінки результатів та регулярно перегляду ставок підтримки.

У рамках екосистемного підходу держава виконує кілька принципово різних ролей:

- 1) роль інституційного архітектора – формуючи правила гри через законодавче та регуляторне забезпечення ринку ВДЕ, дозвільні процедури, стандарти та механізми підключення до мереж;

- 2) роль фінансового каталізатора – компенсуючи структурний розрив у фінансуванні зелених стартапів через гранти, умовні позики, програми державного венчурного інвестування та співфінансування приватних фондів;

- 3) роль ринкового творця – формуючи попит на чисті технології через «зелені» тарифи, аукціони відновлюваної енергії, стандарти щодо частки ВДЕ та власні державні закупівлі [14];

- 4) роль інфраструктурного провайдера – підтримуючи мережу технопарків, інкубаторів, акселераторів та науково-дослідних установ, що забезпечують критично важливі послуги для стартапів на ранніх стадіях розвитку.

Особливої ваги набуває ідея «місійно-орієнтованої» інноваційної політики, яку відстоює М. Маззукато: держава не просто усуває провали ринку, а цілеспрямовано формує ринки навколо великих суспільних викликів – кліматичних змін, декарбонізації енергетики, енергетичної незалежності [23]. Саме така орієнтація дозволяє трансформувати державну підтримку від розрізненого набору субсидій до узгодженої екосистемної стратегії, в якій різні інструменти регуляторної, інноваційної та промислової політики взаємно посилюють один одного.

Регуляторна складова є базовою у системі державної підтримки екосистем ВДЕ: саме регуляторне середовище визначає привабливість галузі, структуру фінансування та горизонт планування підприємницької діяльності.

Центральне місце серед регуляторних механізмів підтримки ВДЕ-стартапів займає система цінових стимулів, передусім «зелені» тарифи (feed-in tariff, FIT). Механізм «зеленого» тарифу передбачає гарантований викуп енергії з відновлюваних джерел за ціною, що перевищує ринкову, на довгостроковій основі, що суттєво знижує інвестиційну невизначеність для технологічних компаній на ранніх стадіях розвитку [10]. Водночас ефективність FIT-механізмів критично залежить від стабільності та передбачуваності їх параметрів: непередбачувані ретроактивні зміни тарифів різко знижують інвестиційну привабливість сектора та підривають довіру підприємців до державної політики [25]. Позитивний вплив FIT-субсидій на інвестиції у ВДЕ підтверджується й на рівні підприємств: дослідження китайських ВДЕ-компаній показало, що субсидії у рамках FIT суттєво стимулюють інвестиційну активність через канали збільшення грошових потоків, підвищення прибутковості та зниження фінансових обмежень [21]. Разом з тим надмірна щедрість FIT за умов слабого контролю витрат здатна спричинити протилежний ефект – формування інвестиційних бульбашок та системної фіскальної кризи, що детально обговорюється нижче у контексті іспанського кейсу.

Поряд із «зеленими» тарифами, дедалі ширшого поширення набувають аукціони на відновлювану енергію, що дозволяють державі формувати попит та встановлювати конкурентне ціноутворення через прозорі механізми. Обидва інструменти – «зелені» тарифи та аукціони – відносяться до класу ринкостворюючих механізмів, що забезпечують зеленим стартапам довгострокових замовників і тим самим знижують одну з найбільших структурних проблем сектора: невизначеність попиту [14].

Іншим регуляторним інструментом є «регуляторна пісочниця» в енергетиці – спеціальний режим регуляторної апробації, в якому інноваційним компаніям тимчасово надається право на відступ від вимог законодавства для тестування нових технологій або бізнес-моделей у реальних умовах [2]. Аналіз досвіду країн ЄС свідчить, що такі пісочниці не лише прискорюють впровадження інновацій, але й забезпечують регуляторне навчання: результати пілотних проєктів безпосередньо впливають на еволюцію законодавства [2].

На відміну від регуляторних механізмів, які переважно формують попит і знижують ризики для зелених стартапів, інноваційно-стимулюючі інструменти спрямовані на підтримку пропозиції – стимулювання технологічних розробок та їх комерціаліза-

ції. Держава в цій царині діє насамперед через пряме та непряме фінансування досліджень і розробок.

Провідну роль у прямому фінансуванні НДДКР відіграють цільові грантові програми для стартапів у сфері чистої енергетики. Показовим прикладом є американське агентство ARPA-E, яке з 2009 р. реалізує модель «високий ризик – висока винагорода», надаючи грантову підтримку командам із максимальною технологічною амбітністю. Фінансування ARPA-E згідно з [11] забезпечує стартапам суттєву «інноваційну перевагу» – ці компанії отримували патенти вдвічі частіше, ніж зіставні компанії з інших когорт. Разом із тим ARPA-E не змогло повною мірою подолати «долину смерті» для чистотехнологічних компаній – розрив між технологічним успіхом та комерційним масштабуванням, – що свідчить про необхідність комплементарних інструментів підтримки на пізніших стадіях розвитку стартапу [11].

Найбільш поширеною формою прямої фінансової підтримки, яку використовують уряди, є грантове фінансування для інкубаторів та акселераторів у вигляді субвенцій на загальну діяльність або через цільові програми для стартапів у сфері чистої енергетики [14]. Міжнародне енергетичне агентство ідентифікує чотири основні категорії державної підтримки стартапів у сфері чистої енергетики: фінансування (гранти, умовні позики, участь у венчурних фондах), інфраструктура (доступ до лабораторій та тестових майданчиків), послуги (менторство, правова підтримка, доступ до експертизи) та мережеве забезпечення (з'єднання стартапів з інвесторами, потенційними клієнтами та партнерами) [14].

Важливим непрямим інструментом інноваційного стимулювання є податкові пільги та інвестиційні кредити. Проте фінансова підтримка без супроводу вимог ринкового тестування створює передумови для появи компаній, погано адаптованих до реальної конкуренції [17].

Третім ключовим виміром державного інструментарію є формування та підтримка інституційної інфраструктури – мережі організацій-посередників, що забезпечують зв'язок між академічним знанням, підприємницькою ініціативою та ринком. Вагомим теоретичним підґрунтям у цьому контексті слугує концепція «потрійної спіралі» Г. Ецковіца та Л. Лейдесдорфа [9], яка описує продуктивну взаємодію трьох інституційних сфер – університетів, підприємств та держави – як джерела інновацій та підприємницького розвитку. Держава у цій моделі виступає не лише регулятором, але й активним формувачем умов для виникнення «гібридних» інститутів: технопарків, офісів трансферу технологій, інкубаторів та акселераторів [9].

Публічно фінансовані інкубатори та акселератори у сфері чистої енергетики надають стартапам

критично важливі послуги: правовий супровід, захист інтелектуальної власності, менторство, доступ до обладнання та мережі інвесторів [14]. На відміну від приватних, державні акселератори можуть застосовувати критерії відбору, орієнтовані не лише на прибутковість, а й на потенціал скорочення викидів.

Суттєвим ресурсом є публічно фінансовані науково-дослідні установи. Міжнародне енергетичне агентство [14] фіксує тенденцію до їх відкриття для стартапів через «ваучери» на доступ до обладнання та програми спільного дослідження [11].

Державно-приватні партнерства (ДПП), як-от EIT InnoEnergy в ЄС, поєднують масштаб публічного фінансування з гнучкістю приватного управління. Мережеве забезпечення – цілеспрямоване з'єднання стартапів з інвесторами, клієнтами та партнерами – є одним із найефективніших і відносно мало-бюджетних видів державної підтримки [14].

Отже, систематизований аналіз інструментарію державної політики у формуванні екосистем зелених стартапів дозволяє констатувати, що жоден окремий механізм – ані «зелений» тариф, ані грант на НДДКР, ані інкубатор – не є достатнім сам по собі. Ефективність державної підтримки визначається не наявністю окремих інструментів, а якістю їх системної інтеграції: тим, наскільки регуляторні стимули підкріплюються фінансовими механізмами, а фінансові механізми – розвинутою інституційною інфраструктурою. Водночас конкретна конфігурація інструментів, їх пріоритетність та баланс між ринковими стимулами і прямою державною участю суттєво відрізняються в різних країнах – залежно від масштабу національного ринку, рівня розвитку фінансової системи, якості інституційного середовища та стратегічних пріоритетів енергетичної політики. Не існує єдиної універсальної «формули» побудови екосистем зелених стартапів, придатної для механічного перенесення з однієї країни до іншої. Все це зумовлює необхідність порівняльного аналізу провідних міжнародних моделей державного регулювання екосистем зелених стартапів.

Для порівняльного аналізу обрано чотири моделі державної політики, що репрезентують принципово різні типи інституційної організації підтримки зелених стартапів: Європейський Союз – як приклад наднаціональної регуляторної моделі з інтегрованим інструментарієм; Сполучені Штати Америки – як велику ринкову економіку з поєднанням місійно-орієнтованих НДДКР та масштабних ринкових стимулів; Китай – як приклад директивної планової моделі з домінуванням стратегічного державного планування; та Ізраїль – як малу відкриту економіку, що побудувала глобально визнану інноваційну екосистему через статутне інноваційне агентство. Такий набір забезпечує типологічну репрезентатив-

ність за двома ключовими параметрами: масштабом національного ринку (велика та мала економіка) та характером державної участі (ринково-стимулююча, директивна, наднаціонально-регуляторна, статутно-каталітична). Критеріями включення слугували: наявність системного стратегічного документа національного рівня щодо розвитку ВДЕ; розвинений інструментарій підтримки саме зелених стартапів (а не лише загальні енергетичні субсидії); достатня дослідницька задокументованість моделі, що забезпечує методологічну порівнюваність. Водночас запропонований набір не претендує на вичерпність: поза межами аналізу свідомо залишено кейси, що за масштабом економіки або типом моделі переважно дублюють уже обрані (Німеччина, Данія, Велика Британія як частина європейської моделі; Південна Корея як технологічна держава середнього розміру, близька за низкою параметрів до ізраїльської моделі). Для зіставлення моделей використано Україну як референтний випадок у базовому стані для подальшого реформування.

Європейський Союз сформував один із найбільш комплексних інституційних каркасів для розвитку екосистем зеленої енергетики. Системоутворюючу роль відіграє «Європейська зелена угода», закріплена у Кліматичному законі ЄС із юридично обов'язковою метою скорочення викидів щонайменше на 55% до 2030 р. та кліматичної нейтральності до 2050 р. [27]. Принципово важливо, що зелена угода сформувала не просто набір цільових показників, а цілісний напрям трансформації, котрий безпосередньо визначає ринкові очікування для технологічних стартапів та венчурних інвесторів. Пакет «Fit for 55» та план REPowerEU суттєво прискорили цю рамку. У лютому 2023 р. Єврокомісія оприлюднила «Промисловий план Зеленої угоди» [12], покликаний посилити конкурентоспроможність чистотехнологічних галузей. За даними Єврокомісії, вартість екосистем нульових викидів стартапів ЄС у 2021 р. перевищила 100 млрд євро, подвоївшись порівняно з 2020 р. [12]. Ключовим інструментом є програма «Горизонт Європа» (2021–2027) з бюджетом понад 95 млрд євро, де значна частина коштів спрямовується на місійно-орієнтовані дослідження у сфері чистої енергетики. Досвід ЄС свідчить, що ефективність екосистемної політики суттєво підвищується, коли регуляторні, фінансові та інноваційні інструменти розробляються як єдина система.

США використовують модель з акцентом на поєднання місійно-орієнтованого фінансування НДДКР та потужних ринкових стимулів. Агентство ARPA-E надає грантову підтримку найбільш ризикованим технологічним проєктам у сфері чистої енергетики. Принципово новий вимір визначив Закон про зниження інфляції – найбільший в історії США

пакет інвестицій у клімат та чисту енергетику обсягом близько 370 млрд дол. США [16]. Принциповою відмінністю IRA є технологічна нейтральність: десятирічні податкові кредити надаються незалежно від конкретної технології, забезпечуючи стабільність очікувань. За перші два роки після прийняття IRA фактичні інвестиції у чисті технології зросли на 71%, сягнувши 493 млрд дол. США [4].

Китай реалізує принципово відмінну модель, фундаментом якої є багаторівнева система стратегічного державного планування: П'ятирічні плани, галузеві дорожні карти та програми «стратегічних нових галузей». У 14-му П'ятирічному плані (2021–2025) заплановано кліматичні та цифрові інфраструктурні інвестиції близько 6 трлн дол. США. Державна підтримка здійснюється через субсидії, «зелені» тарифи, «направляючі фонди» та стандарти частки ВДЕ [13]. Інноваційна політика Китаю зосереджується передусім на інтеграції ланцюгів постачання та масштабуванні виробництва, що сприяло зниженню вартості сонячних модулів більш ніж на 80% за останнє десятиліття [28]. При цьому навіть «директивна» азіяська модель містить важливий ринковий компонент: приватний сектор у сегментах фотовольтаїки та батарей відіграв ключову роль у технологічній динаміці.

Окремої уваги заслуговує ізраїльська модель як приклад малої відкритої економіки, що успішно інтегрувала кліматичні технології в загальнонаціональну інноваційну екосистему. Інституційним ядром цієї моделі є Ізраїльське інноваційне агентство (Israel Innovation Authority, ІА) – незалежне статутне агентство, створене на базі Закону про заохочення НДДКР 1984 р. [20]. Основними інструментами агентства є умовні гранти та програми співфінансування, що спрямовані на подолання розривів у фінансуванні глибоких технологій, зокрема кліматичних технологій. Фундаментальною програмою, що створила ізраїльську венчурну індустрію «фактично з нуля», була Yozma – венчурний фонд, який через механізми розподілу ризиків залучив приватний капітал та спричинив десятикратне зростання річних обсягів венчурних інвестицій протягом 1990-х рр. [3]. За даними [20; 19] сукупні інвестиції в ізраїльський сектор кліматичних технологій з 2018 р. перевищили 9,5 млрд дол. США; у 2024 р. обсяг нових інвестицій склав 613 млн дол. США (зниження на 39% порівняно з 1 млрд дол. у 2023 р., що відповідає глобальному тренду скорочення на 41%), при цьому сама ІА спрямувала на кліматичні технології рекордні 105 млн дол. США [19]. Для України цей досвід релевантний одразу за кількома параметрами: модель незалежного статутного інноваційного агентства як координаційного центру екосистемної політики; широке використання умовних грантів (з

поверненням у разі комерційного успіху), що поєднують стимул для підприємця із захистом бюджету від безповоротних втрат; систематичне залучення приватного капіталу через механізми співфінансування, які мінімізують ризик захоплення ренти.

Порівняльний аналіз чотирьох моделей державної політики (табл. 1) дозволяє виділити низку систематичних закономірностей:

1. В усіх чотирьох моделях держава виконує роль не пасивного «регулятора», а активного «ринкового архітектора»: вона формує довгостроковий попит (через «зелені» тарифи, аукціони та податкові кредити), знижує інформаційну невизначеність та ризики для приватних інвесторів, забезпечує критичну дослідницьку інфраструктуру та нетворкінг. Це підтверджує центральну тезу нашого дослідження про системоутворюючу роль держави.

2. Стабільність та передбачуваність державної підтримки є критично важливою умовою залучення приватних інвестицій

3. Жодна з моделей не є універсальною: вибір оптимальної конфігурації інструментів залежить від масштабу національного ринку, рівня розвитку фінансової системи, якості інституційного середовища та специфіки наявної енергетичної інфраструктури. Кожна країна потребує власної екосистемної стратегії, адаптованої до її унікальних умов.

Водночас принципово важливо підкреслити, що активна роль держави не є достатньою умовою успіху екосистемної політики. Іспанський досвід розвитку сонячної фотовольтаїки 2008–2013 рр. – один із найбільш вивчених випадків провалу державної підтримки ВДЕ [7]. Запроваджена Королівським декретом № 661/2007 щедра система «зеленого» тарифу, поєднана зі слабким контролем обсягів введення потужностей та відсутністю механізму «дегресії» (автоматичного зниження ставок при зниженні капітальних витрат на технологію), спричинила стрімке формування інвестиційного «пузиря»: внутрішня дохідність проєктів досягала 10–15% замість цільових 5–9%, а введення потужностей значно перевищило початкові прогнози регулятора [7]. Системні наслідки виявилися критичними: дефіцит електроенергетичної системи Іспанії перевищив 26 млрд євро станом на травень 2013 р. (~2,5% ВВП) [31], уряд був змушений запровадити серію ретроактивних скорочень тарифів 2010–2013 рр. (зокрема, RD 1565/2010 обмежив строк отримання регульованих тарифів 25 роками, RDL 14/2010 – операційні години електростанцій), що завершилися повним скасуванням фіксованої FIT-моделі Королівським декретом-законом № 9/2013 від 12 липня 2013 р. [31]. Зайнятість у фотовольтаїці скоротилася з ~41 700 до менш як 10 000 робочих місць у 2012 р. [7]; Іспанія зіткнулася з хвилею інвестицій-

Порівняльна характеристика моделей державного регулювання екосистем зелених стартапів

Критерій	Модель ЄС	Модель США	Модель Китаю	Модель Ізраїлю	Україна (наявний стан)
Ключові стратегічні документи	European Green Deal; REPowerEU; Fit for 55; Green Deal Industrial Plan (2023)	Inflation Reduction Act (2022); ARPA-E програма (з 2009); доктрина «чистої промисловості»	14-й П'ятирічний план (2021–2025); «Made in China 2025»; Двовуглецева мета до 2060 р.	Закон про НДДКР 1984 р.; стратегія Israel Innovation Authority; програми кліматичних технологій	Енергетична стратегія до 2050 р. (2023); Стратегія інноваційного розвитку до 2030 р. (2019); Нац. план дій з ВДЕ до 2030 р. (2024)
Роль держави в екосистемі	Активний архітектор ринку; регулятор + фінансовий каталізатор + інфраструктурний провайдер	Місійно-орієнтований фінансист ризикових НДДКР + творець масштабного ринкового попиту	Центральний планувальник + стратегічний промисловий спонсор; масштабування ланцюжків постачання	Каталізатор через статутне агентство; розподіл ризиків із приватним капіталом; ставка на deep tech	Переважно регулятор; ринкостворююча функція декларована, але системно не реалізована
Основний ринковий механізм підтримки ВДЕ	Аукціони з контрастами на різницю (CfD); «зелені» тарифи (для малої генерації); торгівля викидами (EU ETS)	10-річні виробничі та інвестиційні податкові кредити (IRA); технологічно-нейтральні стимули	«Зелені» тарифи (поступово скасовуються); аукціони; стандарти частки ВДЕ	Аукціони (PV, накопичувачі); регуляторна підтримка розподіленої генерації; цільові гранти	«Зелений» тариф (чинний для домогосподарств); аукціони – законодавчо передбачені, але реально не запроваджені
Фінансові інструменти підтримки стартапів	EIT InnoEnergy (ДПП); гранти «Горизонт Європа»; Фонди EIV/ЄБРР; «Ukraine Facility» (50 млрд євро, 2024–2027)	Гранти ARPA-E; програми DOE; SBIR/STTR для малого бізнесу; умовні позики (DoE LPO)	Державні «направляючі фонди»; субсидії виробникам; пільгові кредити держбанків	Умовні гранти ПА; програма Yozma як зразок ДПП у венчурі; co-investment із приватним капіталом	Окремі програми ЄБРР, IFC, USAID; відсутній спеціалізований «зелений» венчурний фонд
Інноваційна інфраструктура	EIT InnoEnergy (мережа ЄС); регіональні інноваційні хаби; університетські науково-дослідні центри	Національні лабораторії DOE; «American-Made Challenges»; Incubatenergy Network	Технопарки; демонстраційні проекти; кластери в регіонах (Янцзи, Шеньчжень)	Technion, Weizmann Institute; інкубатори кліматичних технологій	Розрізнені інкубатори та акселератори; офіси трансферу технологій – номінальні; відсутній спеціалізований «зелений» хаб
Регуляторне середовище для стартапів	«Регуляторні пісочниці» в енергетиці (Нідерланди, Бельгія, Франція, Іспанія); єдиний ринок ЄС	Регуляторний федералізм; технологічна нейтральність IRA; ринкова ліберальність	Централізоване регулювання; жорсткі стандарти + вибіркові виняткові зони	Прорегуляторне середовище; спрощені процедури для НДДКР; програми ПА як регуляторні «м'які» інструменти	Загальне підприємницьке право; «Дія. City» (IT-сектор); відсутній режим «зеленої пісочниці»
Стабільність регуляторних умов	Висока; принципи правової визначеності; жорсткі стандарти незмінності	Висока (IRA – 10-річні гарантії); ризик ревізії за зміни адміністрації	Середня; ретроактивні корективи «зелених» тарифів у 2021–2022 рр.	Висока; сталість статутного агентства з 1984 р. при змінах урядів	Низька; ретроактивне скорочення тарифів (2020); невиконання аукціонних зобов'язань
Місійна орієнтованість інноваційної політики	Висока; «місії» як ключовий інструмент «Горизонт Європа»	Висока; ARPA-E як класичний приклад місійного фінансування	Висока; П'ятирічні плани як стратегічні місії	Висока; кліматичні технології як стратегічний пріоритет ПА з чіткими тематичними програмами	Низька; стратегічні документи є, але відсутня система реалізації
Роль університетів та науки	Активна; ERC, EIT, спільні дослідницькі центри; трансфер технологій	Активна; партнерства з національними лабораторіями DOE; SBIR – підтримка університетських стартапів	Активна; цільові університетські програми; держзамовлення на НДДКР	Дуже активна; Technion, Weizmann, Tel Aviv University як центри комерціалізації; програми Magnet, Nofar	Формальна; зв'язок «університет – стартап» слабкий; офіси трансферу технологій неефективні

Критерій	Модель ЄС	Модель США	Модель Китаю	Модель Ізраїлю	Україна (наявний стан)
Міжнародна інтеграція екосистеми	Відкрита; EIT InnoEnergy підтримує міжнародні стартапи; Mission Innovation	Частково відкрита; IRA містить вимоги до локального виробництва	Переважно замкнена; BRI як інструмент зовнішньої проєкції	Дуже відкрита; орієнтація на IPO в США; партнерства з ЄС, Кремнієвою долиною	Потенційно висока; статус кандидата ЄС; участь у «Горизонт Європа» обмежена
Застосовність для України	Висока; вимоги євроінтеграції як драйвер реформ; доступ до фондів ЄС	Часткова; окремі моделі (ARPA-E, IRA-логіка) можуть бути адаптовані	Низька; централізована модель планування не відповідає євроінтеграційному курсу	Висока; модель малої відкритої економіки; статутне агентство + умовні гранти як орієнтир	– (базовий стан для реформування)

Джерело: складено авторами на основі [1; 2; 11; 12; 13; 14; 19; 20; 22; 23; 30; 38; 39; 40; 41]

но-арбітражних позовів [31]. Цей кейс демонструє три ключові дизайн-ризиків, релевантні для України: відсутність механізмів контролю обсягів (caps) та автоматичної ревізії ставок при зниженні капітальних витрат на технологію; нестійкість фінансування підтримки у разі прив'язки до тарифів кінцевих споживачів; системну ерозію довіри інвесторів, що виникає після першого ж ретроактивного перегляду умов – вплив, який вже частково реалізувався в Україні після скорочення FIT-ставок 2020 р. Врахування цих ризиків у проєктуванні українського інструментарію є необхідною передумовою уникнення повторення іспанського сценарію.

Для України найбільш релевантними є такі елементи міжнародного досвіду:

1) місійно-орієнтований підхід ЄС, що поєднує регуляторні, фінансові та інноваційні інструменти у єдину систему під стратегічним орієнтиром декарбонізації;

2) американська модель стабільних довгострокових податкових стимулів, що забезпечують ринкову визначеність для технологічних компаній;

3) досвід ЄС щодо EIT InnoEnergy як моделі ДПП для розбудови інноваційної інфраструктури за участю міжнародних партнерів;

4) практика регуляторних «пісочниць» як інструменту зниження бар'єрів для стартапів в умовах трансформації енергетичного законодавства;

5) ізраїльська модель як приклад малої відкритої економіки: статутне незалежне інноваційне агентство з довгостроковим горизонтом дії, переважне використання умовних грантів та механізмів співфінансування, що мінімізують ризик захоплення ренти.

Незважаючи на наявність стратегічних документів та окремих регуляторних механізмів, формування дієвої державної екосистемної політики щодо зелених стартапів в Україні нашою хується на низку системних перешкод.

1) Інституційна фрагментованість: питання розвитку ВДЕ, інноваційної та підприємницької екосистеми перебувають у компетенції різних відомств без належної координації та єдиного «власника» стратегії.

2) Нерозвиненість зеленої фінансової інфраструктури: витрати України на НДДКР істотно скоротилися у довгостроковій перспективі та ще до початку повномасштабного вторгнення залишалися на вкрай низькому рівні щодо ВВП [34]. Відсутні спеціалізовані державні «зелені» венчурні фонди, практично нерозвинуті механізми співфінансування приватних інвестицій у зелені стартапи за участю держави.

3) Нестабільність регуляторного середовища (ретроактивне скорочення тарифів, систематичне невиконання аукціонних зобов'язань) сформувала у потенційних інвесторів та підприємців сприйняття України як юрисдикції з високим регуляторним ризиком.

4) Критична нестача інституційної інфраструктури підтримки: мережа інкубаторів та акселераторів, спеціалізованих на зелених технологіях, залишається нерозвиненою, офіси трансферу технологій при університетах функціонують номінально, а зв'язок «університет–стартап–ринок» є слабким, що суперечить моделі «потрійної спіралі».

5) Відплив людського капіталу внаслідок військових дій та масштабної еміграції населення і вимушеного виїзду за кордон значної частини науково-технічних кадрів: за даними [32] тільки на осінь 2022 року близько 18,5% українських науковців покинули країну, підриваючи інтелектуальну основу будь-якої інноваційної екосистеми.

Подолання інституційної фрагментованості потребує розробки та затвердження окремої Стратегії розвитку підприємницької екосистеми зелених стартапів в Україні, яка б інтегрувала Енергетичну стратегію до 2050 р., Стратегію інноваційного роз-

витку до 2030 р. та Національний план дій з відновлюваної енергетики до 2030 р. Така стратегія має охоплювати всі три ключові виміри державної підтримки, виявлені у порівняльному аналізі: регуляторний, фінансовий та інфраструктурний. Для операційної реалізації доцільне створення спеціалізованої державно-приватної платформи підтримки зелених стартапів – за прикладом EIT InnoEnergy або ARPA-E, а також Israel Innovation Authority як моделі незалежного статутного інноваційного агентства, адаптованої до українського контексту. Модель AidEnergy, запущена у 2023 р. для координації допомоги енергетичному сектору, може слугувати інституційним прообразом такої структури [36].

Паралельно слід розвинути систему моніторингу та оцінки стану екосистеми зелених стартапів – регулярне вимірювання ключових показників (кількість нових компаній, обсяги залученого фінансування, рівень виживаності стартапів, кількість патентів тощо), яке забезпечить зворотний зв'язок для коригування державної політики.

Відновлення інвестиційної довіри вимагає законодавчого закріплення принципу неретроактивного регулювання та повноцінного запуску аукціонної моделі підтримки нових об'єктів ВДЕ. Важливим є також запровадження механізму «регуляторної пісочниці» в енергетиці – для тестування нових бізнес-моделей розподіленої генерації та агрегаторів гнучкості. Гармонізація нормативно-правової бази із законодавством ЄС, включно з імплементацією системи торгівлі викидами (ETS), відкриє доступ до єдиного ринку ЄС та відповідних інструментів фінансування.

Формування дієвої фінансової підтримки зелених стартапів потребує створення Фонду підтримки інноваційних зелених стартапів на засадах змішаного фінансування, що поєднуватиме кошти держбюджету з ресурсами міжнародних партнерів (ЄБРР, ЄІВ, USAID, механізм Ukraine Facility ЄС) та приватних інвесторів. Важливо, щоб основним інструментом Фонду були умовні гранти з поверненням коштів у разі комерційного успіху проекту, що одночасно зберігає стимули для підприємця, дисциплінує відбір проектів та захищає бюджет від безповоротних витрат – тобто знижує ризики захоплення ренти, характерні для безумовних субсидій. Паралельно необхідні механізми зниження ризиків для венчурного капіталу: інструменти першого рівня збитків (first-loss tranches) та фінансові гарантії для воєнних ризиків. Окремою важливою складовою є розроблення системи податкових стимулів для інвесторів у зелені стартапи, що відповідає загальній логіці іспанського Закону про стартапи 2022 р. [26]: він знижує корпоративне оподаткування для стартапів і підвищує ліміти податкового вирахування для інвестицій у нові компанії.

Повноцінна підприємницька екосистема зелених стартапів не може існувати без розвиненої інституційної інфраструктури, що забезпечує ланцюжок «дослідження – комерціалізація – масштабування». Зміцнення цієї інфраструктури є одним із найважливіших завдань «зеленої» відбудови. Розбудова інноваційної інфраструктури передбачає розвиток мережі університетських центрів трансферу зелених технологій та пілотних «зелених» енергетичних хабів – регіональних кластерів, де відбудова зруйнованої інфраструктури здійснюється на основі децентралізованих ВДЕ-рішень.

Висновки. Теоретичний аналіз концепцій підприємницьких екосистем та концепції «підприємницької держави» підтверджує, що держава не може бути пасивним регулятором у формуванні екосистеми зелених стартапів. Специфічні ринкові провали сектора ВДЕ – висока капіталомісткість, тривалі цикли комерціалізації, невизначеність попиту та системний «провал» між технологічним розробленням та комерційним масштабуванням («долина смерті») – об'єктивно зумовлюють потребу в активній, системоутворюючій ролі держави як архітектора екосистеми, фінансового каталізатора, творця ринку та провайдера інноваційної інфраструктури.

Систематизація інструментарію державної підтримки зелених стартапів дозволяє виокремити три ключових виміри: регуляторний (цінові стимули, аукціони, регуляторні «пісочниці»), фінансовий (гранти, умовні позики, державні венчурні фонди, податкові кредити) та інфраструктурний (інкубатори, акселератори, університетські центри трансферу технологій, державно-приватні партнерства). Жоден із цих вимірів не є достатнім сам по собі: ефективність державної підтримки визначається якістю системної інтеграції всіх трьох складових.

Порівняльний аналіз міжнародного досвіду (ЄС, США, Китай, Ізраїль) виявив три базові ознаки ефективних моделей: (а) інтеграція регуляторних, фінансових та інфраструктурних інструментів у єдину стратегічну систему; (б) стабільність та передбачуваність умов підтримки як ключова умова залучення приватних інвестицій; (в) адаптація інструментів до специфіки сектора ВДЕ. Для України найбільш релевантними є місійно-орієнтований підхід ЄС, американська модель стабільних довгострокових стимулів (логіка IRA), досвід EIT InnoEnergy як моделі ДПП та ізраїльська модель незалежного статутного інноваційного агентства з умовно-грантовим інструментарієм як найближчий до українського масштабу орієнтир, а також практика регуляторних «пісочниць».

Оцінка стану державної екосистемної політики в Україні виявила суттєву розбіжність між наявним стратегічним задумом і реальним інституційним забезпеченням. Ключовими системними вадами є:

інституційна фрагментованість без єдиного координаційного центру; нерозвиненість «зеленої» фінансової інфраструктури та критично низький рівень витрат на НДДКР; нестабільність регуляторного середовища, зумовлена ретроактивним скороченням «зелених» тарифів у 2020 р. та багаторічним невиконанням аукціонних зобов'язань; критична нестача спеціалізованих інститутів підтримки. Повномасштабне вторгнення Росії поглибило ці виклики, водночас відкривши унікальне «вікно можливостей» для нелінійної трансформації енергетичної системи на засадах децентралізації та відновлюваності.

Пріоритетними напрямками вдосконалення державної екосистемної політики в контексті повоєнного «зеленого» відновлення є: розробка інтегрованої міжвідомчої Стратегії розвитку підприємницької екосистеми зелених стартапів; створення державно-приватної платформи підтримки зелених стартапів на базі існуючих координаційних механізмів; законодавче закріплення принципу неретроактивно-

го регулювання разом із вбудованими механізмами контролю обсягів та ревізії ставок; повноцінний запуск аукціонного механізму підтримки ВДЕ; запровадження «регуляторної пісочниці» в енергетиці; заснування Фонду підтримки зелених стартапів на засадах змішаного фінансування із залученням ресурсів ЄБРР, ЄІБ, USAID та механізму Ukraine Facility; розбудова університетських центрів трансферу зелених технологій та пілотних «зелених» енергетичних хабів як регіональних точок концентрації підприємницької активності при відновленні зруйнованої інфраструктури.

Перспективами подальших досліджень є кількісне оцінювання потенційного впливу запропонованих заходів на динаміку екосистеми зелених стартапів в Україні; аналіз регіональної диференціації передумов та перспектив формування «зелених» підприємницьких екосистем; дослідження ролі міжнародних донорів та партнерів у розбудові відповідної інституційної інфраструктури.

Список літератури:

1. «Зелені» аукціони 2025 року можуть стартувати вже в березні – постанова уряду. Interfax-Україна. URL: <https://interfax.com.ua/news/greendeal/1031613.html>
2. Beckstedde E., Correa Ramírez M., Cossent R., Vanschoenwinkel J., Meeus L. Regulatory sandboxes: do they speed up innovation in energy? *Energy Policy*. 2023. Vol. 180. Art. 113656. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2023.113656>
3. Benchmarking government support for venture capital: Israel. Paris: OECD Publishing, 2023. URL: https://www.oecd.org/en/publications/benchmarking-government-support-for-venture-capital_82cd3fe1-en/israel_b5c8cc2e-en.html
4. Bermel L., Cummings R., Deese B., Delgado M., English L., Garcia Y., Hess H., Houser T., Pasnau A., Tavarez H. Clean investment monitor: tallying the two-year impact of the Inflation Reduction Act. 2024. URL: https://cdn.prod.website-files.com/64e31ae6c5fd44b10ff405a7/66b2bf45bd0dd034beefb5bd_Clean%20Investment%20Monitor_Tallying%20the%20Two-Year%20Impact%20of%20the%20Inflation%20Reduction%20Act.pdf
5. CMS Expert Guide to Electricity: Spain. CMS Legal Services EEIG, 2015. URL: <https://cms.law/en/int/expert-guides/cms-expert-guide-to-electricity/spain>
6. CSIS (2022). *Developing Renewable Energy in Ukraine*. Washington DC: Center for Strategic and International Studies.
7. del Río P., Mir-Artigues P. A Cautionary Tale: Spain's solar PV investment bubble. Winnipeg: International Institute for Sustainable Development (IISD). Global Subsidies Initiative, 2014. 60 p. URL: https://www.iisd.org/sites/default/files/gsi/rens_ct_spain.pdf
8. Doronina I., Arlt M.-L., Torres M., Doronin V., Grêt-Regamey A., Schmidt T., Egli F. Why renewables should be at the center of rebuilding the Ukrainian electricity system. *Joule*. 2024. Vol. 8. Issue 10. P. 2715–2720. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joule.2024.08.014>
9. Etzkowitz H., Leydesdorff L. The dynamics of innovation: from national systems and “Mode 2” to a triple helix of university–industry–government relations. *Research Policy*. 2000. Vol. 29, No. 2. P. 109–123. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)
10. Feed-in tariff. Bangkok, 2012. URL: <https://www.unescap.org/sites/default/files/26.%20FS-Feed-In-Tariff.pdf>
11. Goldstein A., Dobliger C., Baker E., Anadón L. D. Patenting and business outcomes for cleantech startups funded by the Advanced Research Projects Agency-Energy. *Nature Energy*. 2020. Vol. 5, No. 10. P. 803–810. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41560-020-00683-8>
12. Green Deal Industrial Plan. Brussels, 2023. URL: https://commission.europa.eu/topics/competitiveness/green-deal-industrial-plan_en
13. Hove A. *Clean energy innovation in China: fact and fiction, and implications for the future*. Oxford, 2024. URL: <https://www.oxfordenergy.org/publications/clean-energy-innovation-in-china-fact-and-fiction-and-implications-for-the-future/>
14. *How governments support clean energy start-ups*. Paris, 2022. URL: <https://www.iea.org/reports/how-governments-support-clean-energy-start-ups/overview>
15. Hughes N., Melekh Y. (2023). *Blue, gold and green: Sustainable energy in Ukraine*. London: University College London. <https://www.ucl.ac.uk/bartlett/news/2023/may/blue-gold-and-green-sustainable-energy-ukraine>
16. *Inflation Reduction Act of 2022: policies*. Paris, 2022. URL: <https://www.iea.org/policies/16156-inflation-reduction-act-of-2022>

17. Isenberg D. How to start an entrepreneurial revolution. *Harvard Business Review*. 2010. Vol. 88. URL: <https://institute.coop/sites/default/files/resources/Isenberg%20-%20How%20to%20Start%20an%20Entrepreneurial%20Revolution.pdf>
18. Isenberg D. The entrepreneurship ecosystem strategy as a new paradigm for economic policy: principles for cultivating entrepreneurship. Dublin, 2011. 13 p.
19. Israel Innovation Authority, PLANETech. *Climate Tech Status Report 2024–2025*. Tel Aviv; Jerusalem, 2025. URL: <https://innovationisrael.org.il/wp-content/uploads/2025/05/Israels-State-of-Climate-Tech-2024-5.pdf>
20. Israel Innovation Authority. About IIA: Israel's national innovation agency. URL: <https://innovationisrael.org.il/en/>
21. Lin B., Xie Y. How feed-in-tariff subsidies affect renewable energy investments in China? *Energy*. 2024. Vol. 294. Art. 130853. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2024.130853>
22. Mason C., Brown R. *Entrepreneurial ecosystems and growth oriented entrepreneurship*. Paris, 2014. URL: <http://www.oecd.org/fr/cfe/leed/entrepreneurialecosystemsandgrowth-orientedentrepreneurshipworkshop-netherlands.htm>
23. Mazzucato M. *The entrepreneurial state: debunking public vs. private sector myths*. London, 2013. URL: https://www.researchgate.net/publication/279930695_The_Entrepreneurial_State_Debunking_Private_vs_Public_Sector_Myths
24. Mingardi A. A Critique of Mazzucato's Entrepreneurial State. *Cato Journal*. 2015. Vol. 35, No. 3. P. 603–625. URL: <https://www.cato.org/sites/cato.org/files/serials/files/cato-journal/2015/9/cj-v35n3-7.pdf>
25. Mukherjee A., Owen R., Scott J. M., Lyon F. Financing green innovation startups: a systematic literature review on early-stage SME funding. *Venture Capital*. 2024. P. 1–27. DOI: <https://doi.org/10.1080/13691066.2024.2410730>
26. ONE Platform. *Startups law*. 2022. URL: <https://www.one.gob.es/en/startups-law>
27. Regulation (EU) 2021/1119 establishing the framework for achieving climate neutrality (European Climate Law). Luxembourg, 2021. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2021/1119/oj/eng>
28. Sandalow D. et al. *Guide to Chinese climate policy 2022: clean energy R&D*. Oxford, 2022. URL: <https://chineseclimatepolicy.oxfordenergy.org/wp-content/uploads/2022/11/Guide-to-Chinese-Climate-Policy-2022.pdf>
29. Spigel B. The relational organization of entrepreneurial ecosystems. *Entrepreneurship Theory and Practice*. 2017. Vol. 41, No. 1. P. 49–72. DOI: <https://doi.org/10.1111/etap.12167>
30. Stam E. Entrepreneurial ecosystems and regional policy: a sympathetic critique. *European Planning Studies*. 2015. Vol. 23, No. 9. P. 1759–1769. DOI: <https://doi.org/10.1080/09654313.2015.1061484>
31. The main features of Royal Decree-Law 9/2013, of 13 July, of urgent measures to guarantee financial stability in the electricity system. *Lexology* 2013. URL: <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=b1387309-fa07-44bd-91b0-096660c9d6ac>
32. Вплив війни на українські дослідження. 2024. URL: <https://nrfu.org.ua/news/vplyv-vijny-na-ukrayinski-doslidzhennya/>
33. Горбань С., Біленко О. Бізнес-екосистеми в Україні: Стан та перспективи розвитку. соціальний розвиток: економіко-правові проблеми. 2025. № 4. DOI: <https://doi.org/10.70651/3083-6018/2025.4.15>
34. Григоренко Ю. Україна з 2013 року скоротила вдвічі витрати на наукові дослідження. 2021. URL: <https://gmk.center.ua/infographic/ukraina-z-2013-roku-skorotila-vidvichi-vitrati-na-naukovi-doslidzhennya/>
35. Копилук О., Міценко Н., Міщук І. Формування екосистеми стартапів в Україні: теоретичні засади, стан, потенціал зростання. *Вісник ЛТЕУ. Економічні науки*. 2025. № 82. С. 79–88. DOI: <https://doi.org/10.32782/2522-1205-2025-82-12>
36. Міністерство енергетики України. Інформація щодо реалізації механізму гуманітарної допомоги за допомогою онлайн-платформи AidEnergy. URL: <https://www.mev.gov.ua/storinka/informatsiya-shchodo-realizatsiyi-mekhanizmu-humanitarnoyi-dopomohy-za-dopomohoyu-onlayn>
37. Пащук Л., Таволетті Е. Формування підприємницької екосистеми: теоретичні аспекти. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Економіка*. 2023. №2 (223). С. 101–107. DOI: <https://doi.org/10.17721/1728-2667.2023/223-2/13>
38. Про затвердження Національного плану дій з відновлюваної енергетики на період до 2030 року та плану заходів з його виконання : розпорядження Кабінету Міністрів України від 13.08.2024 р. № 761-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/761-2024-%D1%80#Text>
39. Про затвердження плану заходів на 2021–2023 роки з реалізації Стратегії розвитку сфери інноваційної діяльності на період до 2030 року : розпорядження Кабінету Міністрів України від 09.12.2021 р. № 1687-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1687-2021-%D1%80#Text>
40. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2050 року : розпорядження Кабінету Міністрів України від 21.04.2023 р. № 373-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/373-2023-%D1%80#Text>
41. Про схвалення Стратегії розвитку сфери інноваційної діяльності на період до 2030 року : розпорядження Кабінету Міністрів України від 10.07.2019 р. № 526-р. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/526-2019-%D1%80#Text>

References:

1. Beckstedde, E., Correa Ramírez, M., Cossent, R., Vanschoenwinkel, J., & Meeus, L. (2023). Regulatory sandboxes: Do they speed up innovation in energy? *Energy Policy*, 180, 113656. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2023.113656>
2. Bermel, L., Cummings, R., Deese, B., Delgado, M., English, L., Garcia, Y., Hess, H., Houser, T., Pasnau, A., & Tavarez, H. (2024). *Clean Investment Monitor: Tallying the Two-Year Impact of the Inflation Reduction Act*. Available at:

https://cdn.prod.website-files.com/64e31ae6c5fd44b10ff405a7/66b2bf45bd0dd034beefb5bd_Clean%20Investment%20Monitor_Tallying%20the%20Two-Year%20Impact%20of%20the%20Inflation%20Reduction%20Act.pdf

3. Lin, B., & Xie, Y. (2024). How feed-in-tariff subsidies affect renewable energy investments in China? *Energy*, 294, 130853. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2024.130853>

4. CMS Legal Services. (2015). *CMS Expert Guide to Electricity: Spain*. Available at: <https://cms.law/en/int/expert-guides/cms-expert-guide-to-electricity/spain>

5. CSIS. (2022). *Developing Renewable Energy in Ukraine*. Washington, DC: Center for Strategic and International Studies.

6. del Río, P., & Mir-Artigues, P. (2014). *A Cautionary Tale: Spain's solar PV investment bubble*. Winnipeg: International Institute for Sustainable Development (IISD), Global Subsidies Initiative. Available at: https://www.iisd.org/sites/default/files/gsi/rens_ct_spain.pdf

7. Doronina, I., Arlt, M.-L., Torres, M., Doronin, V., Grêt-Regamey, A., Schmidt, T., & Egli, F. (2024). Why renewables should be at the center of rebuilding the Ukrainian electricity system. *Joule*, 8(10), 2715–2720. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.joule.2024.08.014>

8. Etzkowitz, H., & Leydesdorff, L. (2000). The dynamics of innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of university–industry–government relations. *Research Policy*, 29(2), 109–123. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00055-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00055-4)

9. European Commission. (2021). *Regulation (EU) 2021/1119 of the European Parliament and of the Council establishing the framework for achieving climate neutrality (European Climate Law)*. Luxembourg: Publications Office of the EU. Available at: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2021/1119/oj/eng>

10. European Commission. (2023). *Green Deal Industrial Plan*. Brussels: European Commission. Available at: https://commission.europa.eu/topics/competitiveness/green-deal-industrial-plan_en

11. Goldstein, A., Doblinger, C., Baker, E., & Anadón, L. D. (2020). Patenting and business outcomes for clean-tech startups funded by the Advanced Research Projects Agency-Energy. *Nature Energy*, 5(10), 803–810. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41560-020-00683-8>

12. Hove, A. (2024). *Clean energy innovation in China: fact and fiction, and implications for the future*. Oxford: Oxford Institute for Energy Studies. Available at: <https://www.oxfordenergy.org/publications/clean-energy-innovation-in-china-fact-and-fiction-and-implications-for-the-future>

13. Hughes, N., & Melekh, Y. (2023). *Blue, gold and green: Sustainable energy in Ukraine*. London: University College London. Available at: <https://www.ucl.ac.uk/bartlett/news/2023/may/blue-gold-and-green-sustainable-energy-ukraine>

14. IEA. (2022a). *How Governments Support Clean Energy Start-ups*. Paris: International Energy Agency. Available at: <https://www.iea.org/reports/how-governments-support-clean-energy-start-ups/overview>

15. IEA. (2022b). *Inflation Reduction Act of 2022: Policies*. Paris: International Energy Agency. Available at: <https://www.iea.org/policies/16156-inflation-reduction-act-of-2022>

16. Isenberg, D. (2010). How to start an entrepreneurial revolution. *Harvard Business Review*, 88. Available at: <https://institute.coop/sites/default/files/resources/Isenberg%20-%20How%20to%20Start%20an%20Entrepreneurial%20Revolution.pdf>

17. Isenberg, D. (2011). *The Entrepreneurship Ecosystem Strategy as a New Paradigm for Economic Policy: Principles for Cultivating Entrepreneurship*. Dublin: Institute of International and European Affairs, 13 p.

18. Israel Innovation Authority, & PLANETech. (2025). *Climate Tech Status Report 2024–2025*. Tel Aviv; Jerusalem. Available at: <https://innovationisrael.org.il/wp-content/uploads/2025/05/Israels-State-of-Climate-Tech-2024-5.pdf>

19. Israel Innovation Authority. (n.d.). *About IIA: Israel's national innovation agency*. Available at: <https://innovationisrael.org.il/en/>

20. Mason, C., & Brown, R. (2014). *Entrepreneurial Ecosystems and Growth Oriented Entrepreneurship*. Paris: OECD. Available at: <http://www.oecd.org/fr/cfe/leed/entrepreneurialecosystemsandgrowth-orientedentrepreneurship-workshop-netherlands.htm>

21. Mazzucato, M. (2013). *The Entrepreneurial State: Debunking Public vs. Private Sector Myths*. London: Anthem Press. Available at: https://www.researchgate.net/publication/279930695_The_Entrepreneurial_State_Debunking_Private_vs_Public_Sector_Myths

22. Mingardi, A. (2015). A Critique of Mazzucato's Entrepreneurial State. *Cato Journal*, 35(3), 603–625. Available at: <https://www.cato.org/sites/cato.org/files/serials/files/cato-journal/2015/9/cj-v35n3-7.pdf>

23. Mukherjee, A., Owen, R., Scott, J. M., & Lyon, F. (2024). Financing green innovation startups: a systematic literature review on early-stage SME funding. *Venture Capital*, 1–27. DOI: <https://doi.org/10.1080/13691066.2024.2410730>

24. OECD. (2023). *Benchmarking government support for venture capital: Israel*. Paris: OECD Publishing. Available at: https://www.oecd.org/en/publications/benchmarking-government-support-for-venture-capital_82cd3fe1-en/israel_b5c8cc2e-en.html

25. ONE Platform. (2022). *Startups Law*. Available at: <https://www.one.gob.es/en/startups-law> (accessed: 15.04.2026).

26. Sandalow, D., Meidan, M., Andrews-Speed, P., Hove, A., Yue Qiu, S., & Downie, E. (2022). *Guide to Chinese Climate Policy 2022: Clean Energy R&D*. Oxford: Oxford Institute for Energy Studies. Available at: <https://chineseclimatepolicy.oxfordenergy.org/wp-content/uploads/2022/11/Guide-to-Chinese-Climate-Policy-2022.pdf>

27. Spigel, B. (2017). The relational organization of entrepreneurial ecosystems. *Entrepreneurship Theory and Practice*, 41(1), 49–72. DOI: <https://doi.org/10.1111/etap.12167>

28. Stam, E. (2015). Entrepreneurial ecosystems and regional policy: a sympathetic critique. *European Planning Studies*, 23(9), 1759–1769. DOI: <https://doi.org/10.1080/09654313.2015.1061484>
29. UNESCAP. (2012). *Feed-in Tariff*. Bangkok: United Nations Economic and Social Commission for Asia and the Pacific. Available at: <https://www.unescap.org/sites/default/files/26.%20FS-Feed-In-Tariff.pdf>
30. Lexology. (2013). *The main features of Royal Decree-Law 9/2013, of 13 July, of urgent measures to guarantee financial stability in the electricity system*. Available at: <https://www.lexology.com/library/detail.aspx?g=b1387309-fa07-44bd-91b0-096660c9d6ac>
31. Horban, S., & Bilenko, O. (2025). Biznes-ekosystemy v Ukraini: stan ta perspektyvy rozvytku. [Business ecosystems in Ukraine: status and prospects for development]. *Sotsialnyi rozvytok: ekonomiko-pravovi problemy*. № 4. DOI: <https://doi.org/10.70651/3083-6018/2025.4.15>
32. Hryhorenko, Yu. (2021). Ukraina z 2013 roku skorotyła vdvichi vytraty na naukovi doslidzhennia. [Since 2013, Ukraine has halved its spending on scientific research]. *GMK Center*. Available at: <https://gmk.center/ua/infographic/ukraina-z-2013-roku-skorotyła-vdvichi-vitrati-na-naukovi-doslidzhennya/>
33. Kopyliuk, O., Mitsenko, N., & Mishchuk, I. (2025). Formuvannia ekosystemy startapiv v Ukraini: teoretychni zasady, stan, potentsial zrostannia. [Formation of the startup ecosystem in Ukraine: theoretical foundations, current state, growth potential]. *Visnyk LTEU. Ekonomichni nauky*. № 82. pp. 79–88. DOI: <https://doi.org/10.32782/2522-1205-2025-82-12>
34. Ministerstvo enerhetyky Ukrainy. (n.d.). *Informatsiia shchodo realizatsii mekhanizmu humanitarnoi dopomohy za dopomohoiu onlain-platformy AidEnergy*. [Information on the implementation of the humanitarian aid mechanism through the online platform AidEnergy]. Available at: <https://www.mev.gov.ua/storinka/informatsiya-shchodo-realizatsiyi-mekhanizmu-humanitarnoyi-dopomohy-za-dopomohoyu-onlayn>
35. Pashchuk, L., & Tavoletti, E. (2023). Formuvannia pidpriemnytskoi ekosystemy: teoretychni aspekty. [Formation of the entrepreneurial ecosystem: theoretical aspects]. *Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenka. Ekonomika*. № 2(223). pp. 101–107. DOI: <https://doi.org/10.17721/1728-2667.2023/223-2/13>
36. Pro zatverdzhennia Natsionalnoho planu dii z vidnovliuvanoi enerhetyky na period do 2030 roku ta planu zakhodiv z yoho vykonannia: rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 13.08.2024 r. № 761-r. [On approval of the National Renewable Energy Action Plan for the period until 2030 and the plan of measures for its implementation: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of 13.08.2024 No. 761-r]. (2024). Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/761-2024-%D1%80#Text>
37. Pro zatverdzhennia planu zakhodiv na 2021–2023 roky z realizatsii Stratehii rozvytku sfery innovatsiinoi diialnosti na period do 2030 roku: rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 09.12.2021 r. № 1687-r. [On approval of the 2021–2023 action plan for implementing the Strategy for the Development of Innovation Activity until 2030: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of 09.12.2021 No. 1687-r]. (2021). Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1687-2021-%D1%80#Text>
38. Pro skhvalennia Enerhetychnoi stratehii Ukrainy na period do 2050 roku: rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 21.04.2023 r. № 373-r. [On approval of the Energy Strategy of Ukraine for the period until 2050: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of 21.04.2023 No. 373-r]. (2023). Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/373-2023-%D1%80#Text>
39. Pro skhvalennia Stratehii rozvytku sfery innovatsiinoi diialnosti na period do 2030 roku: rozporiadzhennia Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 10.07.2019 r. № 526-r. [On approval of the Strategy for the Development of Innovation Activity until 2030: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of 10.07.2019 No. 526-r]. (2019). Available at: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/526-2019-%D1%80#Text>
40. Vplyv viiny na ukraïnski doslidzhennia. [The impact of the war on Ukrainian research]. (2024). *Natsionalnyi fond doslidzhen Ukrainy*. Available at: <https://nrfu.org.ua/news/vplyv-vijny-na-ukrayinski-doslidzhennya/>
41. «Zeleni» auktsiony 2025 roku mozht startuvaty vzhe v berezni – postanova uriadu. [The “Green” auctions of 2025 may start as early as March – government resolution]. (2024). *Interfax-Ukraina*. Available at: <https://interfax.com.ua/news/greendeal/1031613.html>

Дата надходження статті: 21.04.2026

Дата прийняття статті: 26.05.2026

Дата публікації статті: 26.06.2026