

РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УКРАЇНІ

Сараненко І.І.

Херсонський державний університет
вул. Шевченко, 14, 76018, м. Івано-Франківськ
i.i.saranenko@ukr.net

Європейський зелений курс акцентує увагу на стійкій промисловості та зменшенні забруднення довкілля. У нашій країні військові дії спричинили величезні збитки, кожний зруйнований об'єкт потрібно відбудувати. Немає сумнівів, що з урахуванням «зелених» технологій відповідно до стандартів ЄС.

У даній роботі розглянуто основні аспекти Паризької кліматичної угоди, де зазначено, що незалежно від ступеня економічного розвитку, зобов'язання за скорочення шкідливих викидів в атмосферу беруть на себе всі держави. Підсумковим документом Саміту ООН зі сталого розвитку «Перетворення нашого світу: Порядок денний в галузі сталого розвитку на період до 2030 року» визначено 17 цілей та 169 завдань, які є основою для інтеграції зусиль, економічного зростання, сталого розвитку та раціонального природокористування. Угода про асоціацію між Україною та Європейським Союзом спрямовує на інноваційні моделі сталого розвитку та «зелену економіку».

Зазначено, що Україна має досить широкий спектр сфер застосування екологічно чистих (зелених) технологій: органічна продукція та відновлювані джерела енергії: сонячна, вітрова, біоенергетика.

Розглянуто досягнення п'яти провідних українських підприємств у сфері реалізації екологічно чистих (зелених) технологій: ДТЕК ВДЕ, Clear Energy Group, Регіональна газова компанія (РГК), ГК «Укртепло», ПрАТ «МХП». У кожного є потужний зелений портфель та перспективна ключова мета. Аналіз діяльності показав, що впровадження є прибутковим і здатне вирішити екологічні проблеми, що виникають при зміні клімату.

Загальнонауковими методами пізнання визначено складові частини механізму втілення екологічних інновацій у виробництво. Основою для реалізації є міжнародні та державні стандарти; важливою складовою та чинником, що спонукає до втілення зелених технологій є інструменти державної допомоги – це сприятливе законодавчо-нормативне та економічне середовище.

Невичерпним джерелом інноваційних ідей є стартап-проекти та перспективний ринок краудфандингу в Україні. Вирішальною складовою є залучення інвестицій та термін їх окупності. *Ключові слова:* зелений офіс, відновлювана енергетика, стартап, зелений портфель, енергоефективність, зменшення викидів CO₂, кліматична нейтральність.

Realization and prospects of environmentally clean technologies in Ukraine. Saranenko I.

The European green course accents attention on proof industry and reduction of contamination of environment. In our country military operations entailed enormous losses, every destroyed object needs to be built. There are no doubts, that taking into account “green” technologies in accordance with the standards of ЄС.

The basic aspects of the Parisian climatic agreement are considered in this work, where it is marked that regardless of degree of economic development, obligation for reduction of harmful extras in an atmosphere undertake all states. The final document of the UN Summit on Sustainable Development “Transforming our world: Agenda for sustainable development for the period until 2030” defines 17 goals and 169 tasks, which are the basis for the integration of efforts, economic growth, sustainable development and rational use of nature. An agreement about an association between Ukraine and European Union sends to the innovative models of steady development and “green economy”.

It is marked that Ukraine has a wide enough spectrum of application ecologically of clean (green) technologies domains : organic products and renewable energy sources: sunny, wind, bioenergetics.

The achievements of five leading Ukrainian enterprises in the field of implementation of ecologically clean (green) technologies are considered: DTEK RENEWABLES, Clear Energy Group, Regional Gas Company (RGK), Ukrteplo Group, PrJSC “MHP”. Each has a strong green portfolio and a promising key objective. The analysis of activity showed that introduction was profitable, and it is able to work out ecological problems that arise up at the change of climate.

Component parts of mechanism of embodiment of ecological innovations are certain the scientific methods of cognition in a production. Basis for realization are international and state standards; by an important constituent and factor that induces there are instruments of state help to embodiment of green technologies is a favorable legislatively-normative and economic environment.

The inexhaustible source of innovative ideas is стартап-проекти and perspective market of краудфандингу in Ukraine. A decision constituent is bringing in of investments and term of their recoupment. *Key words:* green office, renewable energy, startup, green portfolio, energy efficiency, reduction of CO₂ emissions, climate neutrality.

Постановка проблеми. Кліматичної нейтральності неможливо досягти до середини століття без декарбонізації та енергоефективної трансформації. Глобальне потепління, забруднення довкілля, поступова вичерпність традиційних джерел енергії в усьому світі викликають необхідність впро-

вадження екологічно чистих (зелених) технологій та перехід на відновлювану енергетику. У нашій країні військові дії спричинюють величезні збитки інфраструктурі та довкіллю. Кожний зруйнований об'єкт потрібно відбудувати, забруднені повітря, воду і ґрунт очищувати. Немає сумнівів, що з ура-

хуванням «зелених» технологій відповідно до стандартів ЄС.

Актуальність дослідження. У Паризькій кліматичній угоді на період до 2050 року щодо інноваційних орієнтирів зазначено про підвищення стійкості до змін клімату і скорочення викидів парникових газів; зміцнення інноваційного потенціалу; посилення синергізму технологічних механізмів запобігання змінам клімату та адаптації [1].

«Перетворення нашого світу: Порядок денний в галузі сталого розвитку на період до 2030 року» визначає необхідність забезпечення здобуття знань і навичок, пріоритетних для сприяння сталому розвитку; активізації дослідження та поширення технологій на основі екологічно чистої енергетики, зокрема відтворювальної; модернізації промислових підприємств та підвищення ефективності використання ресурсів та ширшого застосування чистих та екологічно безпечних технологій, виробничих процесів; сприянню розвитку екологічно сталої структури виробництва [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Угода про асоціацію між Україною та Європейським Союзом [3] спрямовує на: інноваційні моделі сталого розвитку та «зелену економіку»; заохочення інвестицій в екологічно чисті товари, послуги й технології використання збалансованих джерел відновлюваної енергії та енергозберігаючих технологій, стале виробництво біопалива та його альтернативних видів; інноваційне співробітництво між Україною та Європейським Співтовариством у сфері науки і техніки з метою розвитку та вдосконалення технологій з виробництва, транспортування, постачання та кінцевого споживання енергії; європейські програмні документи з поширення екологічних інновацій: План дій щодо розвитку технологій захисту довкілля (ETAP); план дій з еко-інновацій (EcoAP).

Україна має досить широкий спектр сфер застосування екологічно чистих (зелених) технологій:

1. Органічна продукція. На початку ХХ століття японський філософ Мокіші Окада заснував концепцію органічного землеробства. Серед європейських дослідників потрібно відзначити Рудольфа Штейнера. У середині ХХ розпочалося інтенсивне виробництво органічної продукції. Серед українців відомий Семен Антоненко (1970).

На початку ХХІ століття наша країна активно виробляє органічну продукцію та вдосконалює законодавчу базу. Скасовано Закон України (ЗУ) «Про виробництво та обіг органічної сільськогосподарської продукції» від 3 вересня 2013 року та 10.07.2018 року прийнятий ЗУ «Про основні принципи та вимоги до органічного виробництва, обігу та маркування органічної продукції» [4, 5].

2. Відновлювані джерела енергії (ВДЕ). Техніко-досяжний потенціал щодо вироблення енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива складає 98,0 млн. тон умовного палива

(уп) на рік. З появою зеленого тарифу, за яким закуповується електрична енергія, інвестування в зелену енергетику значно збільшилося та почали розвиватися сонячна, вітрова, біоенергетики, виробництво електроенергії на малих гідроелектростанціях та паливних гранул з відходів [4, 6].

– Сонячна енергія. Італійський фотохімік Джакомо Луїджи Чамічан у 1912 році запропонував перші прототипи сонячних батарей, 25 квітня 1954 року фахівці компанії «Bell Laboratories» заявили про перше їх створення для електричного струму на основі кремнію. У ХХІ столітті використання сонячної енергії зростає: 15.02.2019 р. компанія Kness Group запустила у Вінниці завод із виготовлення сонячних панелей, потужністю 200 МВт панелей на рік; у 2020 році у Балаклійському районі Харківської області почала працювати сонячна електростанція компанії Нафтогаз [4, 6].

– Вітрова енергетика. Після появи електричного генератора у ХІХ столітті науковці з Великої Британії та США почали використовувати енергію вітру. Перші вітрові станції створили у Данії у 1891 році. Першими вітрові станції сучасного типу створили у Данії у 1891 році. Відомий український вчений-винахідник Юрій Кондратюк у період з 1930 по 1938 роки працював над проектом Кримської вітрової електростанції потужністю 12 МВт на Ай-Петрі.

– Біоенергетика. На території сучасної Німеччини у ІІ столітті н.е. біогаз використовували як паливо. Ян Баптист Ван Гельмонт у ХVІІ визначив, що при розкладанні біомаса виділяє займісті гази, у 1776 році Алесандро Вольта довів залежність між кількістю біомаси, що розкладається та об'ємом виділеного газу, у 1808 році метан у біогазі виявив Хемфрі Деві, у 1859 році побудована перша біогазова установка в індійському місті Бомбей, у 1910 році бактерію *Clostridia acetobutylicum* почали використовувати для виробництва бутанолу. У ХХІ столітті в Європейських країнах обсяг перетворення біомаси в енергію у результаті згорання зростає, найбільше використовують біопаливо Швеція, Литва, Данія, Австрія, Фінляндія, Латвія [4, 6]. Для нашої країни біоенергетика є одним з основних напрямків розвитку сектору відновлюваних джерел енергії.

Потрібно зазначити, що сталий зелений транспорт, екотуризм, переробка відходів і повторне використання матеріалів, екологічне будівництво, ландшафтний дизайн реалізуються рідше.

Новизна. На Міжнародній експертній конференції з питань відновлення, реконструкції та модернізації України, що відбулася у Берліні 25 жовтня 2022 року, в одному з пунктів підсумкового звіту зазначено, що раннє планування відновлення (навіть під час конфлікту) та у поєднанні з плануванням вступу до ЄС може стати тригером довгострокового сталого розвитку і доцільно формувати на засадах не відновлення, як раніше, а «будувати краще, ніж

було» та узгоджено з Європейським зеленим курсом (ЄЗК), що обумовить збільшення інвестицій у зелений перехід, орієнтований на майбутнє [7].

Актуалізація обраної тематики обумовлена створенням Державного фонду декарбонізації та енергоефективної трансформації 2 травня 2023 року, який запрацює з 1 січня 2024 року. Наповнення коштами передбачено з екологічних податків за викиди вуглецю в атмосферу зі стаціонарних джерел енергії. Двадцять одна країна ЄС у такий спосіб фінансує зелені проєкти.

На Брюссельському форумі 25 травня 2023 року заступниця Міністра розвитку громад, територій та інфраструктури України Олександра Азархіна зазначила, що: «для багатьох міст України головним завданням є виживання в умовах агресії і підтримання базових послуг для мешканців, тому сьогодні держава планує відновлення за найвищими екологічними стандартами».

Об'єктами даної роботи є: стандарт «СОУ.ОЕМ 08.036.067:12 Зелений офіс [8, 9]. Екологічні критерії та метод оцінювання життєвого циклу», екологічні стартапи, провідні українські підприємства, що використовують ВДЕ, предмет – траєкторія руху екологічно чистих (зелених) технологій від стандарту до реалізації, метою є визначення динаміки впровадження й реалізації екологічно чистих (зелених) технологій і перспектив для відбудови нашої держави у мирний час та виявлення складових частини механізму зеленого відновлення України і досягнення кліматичної нейтральності.

Методологічне та загальнонаукове значення.

Роботу виконано з використанням загальнонаукових методів пізнання. Проведений аналіз реалізованих стандартів, динаміки стартапів, досягнення провідних українських підприємств у впровадженні екологічно чистих (зелених) технологій; встановлено зв'язки між частинами і можливість розглянути об'єкти як єдине ціле; індуковано загальні принципи та закономірності розвитку стартапів; методом дедукції визначені перспективи енергоефективних трансформацій на шляху декарбонізації; проведено аналогію із закордонними підприємствами; запропоновані складові частини механізму втілення екологічних інновацій у виробництво.

Викладення основного матеріалу. Поняття екологічно чистих (зелених) технологій являє собою інноваційне та еколого безпечне виробництво, що засноване на економії природних ресурсів, вторинному використанні сировини та принципах сталого розвитку. Визначимо складові частини їх реалізації.

1. «Зелений офіс» є одним із стандартів системи ISO 14024 і започаткований у 2002 році Всесвітнім фондом дикої природи Фінляндії (WWF Finland) як концепція управління організаціями офісного типу з метою раціонального використання природних ресурсів та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище [8, 9]. У 2012 році переглянули та

розробили універсальний стандарт, який базується на 3R: reduction – зменшення; refinement – повторне використання, replacement – переробка; містить обов'язкові та додаткові критерії результатів впровадження системи управління: енергоефективність, раціональне використання водних та матеріальних ресурсів; забезпечення закупівлі товарів, робіт та послуг з обмеженим впливом на навколишнє середовище впродовж усього життєвого циклу порівняно з товарами, роботами та послугами однакового функціонального призначення; використання матеріалів і засобів з обмеженим вмістом небезпечних речовин; зменшення та раціональне поводження з відходами. Екологічний сертифікат класу “Standart” отримують при виконанні 50% додаткових критеріїв, «Premium» не менше 70%, “Platinum” – 90% [8, 9].

Для реалізації концепції зелений офіс є два підходи: екодевелопмент та екологічний менеджмент. Великі компанії та девелопери обирають зелене будівництво нової будівлі з урахуванням вимог стандарту, проходять усі етапи створення власного зеленого офісу: від вибору відповідної ділянки до формування системи продуктивного менеджменту [9], наприклад корпорація «Артеріум», ПрАТ «Оболонь». Вартість таких еко-проєктів на 5–15% дорожче, але майбутня економія зменшує витрати на утримання офісу за рахунок енергоефективності.

Екологічний менеджмент, як ефективна система управління внутрішньою екологічною політикою, ґрунтується на дбайливому та уважному ставленні до довкілля. Впроваджують компанії з постійним офісом, що мають наміри приєднатися до руху “Green Office”, наприклад «Кока-Кола Біверіджис Україна Лімітед», ПрАТ «Оболонь». У результаті, зростає мотивація працівників, використання енергозберігаючих ламп, систем автоматичного регулювання освітлення, вторинної сировини і перероблених матеріалів, подачі тепла, установка лічильників води, двосторонній друк, відмова від пластикового посуду.

Декларацію “Go Green!” в Україні прийнято 3 липня 2008 року у Національному ботанічному саді імені М.М. Гришка НАНУ 3 липня 2008 року. Серед підписантів: корпорація «Артеріум», Всеукраїнська екологічна ліга, «Кока-Кола Біверіджис Україна Лімітед», ПрАТ «Оболонь», «Філіпс» (Україна), «Філіпс» (Україна), ТОВ «Фокстрот» та інші (всього 21).

Серед європейських країн відомі польська фармацевтична компанія Polpharma (ЗО, 2018 рік) та французька LLC Michelin Ukraine (ЗО, 2020 рік) – відомий виробник шин. У результаті проведеного аналізу визначено, що країни ЄС успішно реалізують стандарт «Зелений офіс», дотримуються принципів політики різноманітності, розглядають екологізацію, як важливий елемент організації підприємства, використовують сучасне обладнання та безпечні методи очистки води.

Отримати сертифікат «Зелений офіс» у нашій країні, поки що, неможливо внаслідок відсутності законодавчої бази. У рамках Генерального договору ООН є можливість приєднатися до Декларації «Go Green», що підтверджує готовність компанії до екологізації та екологічної ініціативи.

Формування зеленого бізнесу на основі екологічних підходів є ключовою можливістю подальшого розвитку.

2. На стадії заснування підприємств і компаній необхідно визначати вплив на довкілля та енергозбереження. Наступними кроками є організація «Зеленого офісу» та формування стратегії реалізації екологічно чистих (зелених) технологій і надскладної задачею є пошук ідей та ефективних проєктів. Складовою ринку інновацій є стартапи [10, 11].

Greencubator (2009) – українська мережа енергетичних інновацій, неприбуткова громадська організація, учасниця Реанімаційного пакету реформ, реалізує освітні, соціальні, кліматичні та медіапроєкти, що розкривають можливості та популяризують застосування відновлюваної енергетики [15]:

– TeslaCamp – табір енергетичних інновацій, заснований у 2013 році, місце збору для представників енергетичних галузей, інноваторів, студентів, ентузіастів, інвесторів та медіа [11]. Найцікавіші проєкти: карта пунктів утилізації відходів; біорозкладне пакування та їстівний посуд; система для економії електроенергії; зубна щітка одноразового використання з переробленого паперу; папір з опалого листя; прикраси з переробленого пластику; система для повторного використання технічної води; зарядні станції у готелях та ресторанах для електромобілів з розвинутою міжнародною мережею; сонячні панелі – жалюзі; інтернет – платформа з продажу невикористаних товарів; сервіс для побудови електричних мереж; мережа електрозаправок; безперестанний блокнот та безперестанний олівець; пристрій для збору води з повітря; фотокамера для миттєвих знімків екологічно чиста.

– Hack4Energy (2015 рік) – один з найбільших хакатонів у Європі для вирішення енергетичних проблем України, формує поведінкові та технологічні рішення щодо унеможливлення плати за енергію окупантам, економити, боротися з відключеннями, стабілізувати енергосистему.

– Climate Launchpad – найбільший європейський клінтек-конкурс від Climate-KIC, що дає дорогу українським зеленим стартапам. Метою конкурсу є створення низьковуглецевого майбутнього.

У нашій країні розробили стартап-проєкт Eco Ture – унікальну технологію з переробки шин. У 2019 році в Івано-Франківську проєкт переміг на конкурсі та приймав участь у суперфіналі Climate Launchpad в Амстердамі, на одеському конкурсі отримав 10000 дол. від інвестфонду ICU Ventures.

Серед закордонних стартапів найбільше популярні інноваційні контейнери (Копенгаген) та ферма в місті (Бостон).

До найсучасніших тенденцій зелених стартапів можна віднести напрямки [10, 11]: бізнес-ідеї з використанням чистої енергії, що прискорюють стійку мобільність; стартапи з відновлення та раціонального використання природних ресурсів; перетворення міського середовища на декарбонізований екологічний простір; енергоефективність, розумні електромережі, уловлювання і зменшення викидів CO₂, зберігання енергії, інтеграція джерел енергії; перехід до кліматично-розумного виробництва продовольства; посилення адаптивності та здатність реагувати на зміни клімату; корисні для суспільства та економіки без шкоди океанам та прибережним районам (судноплавство, туризм, корисні копалини, аквакультура, рибальство); перспективні інновації з глобальною дією на клімат.

Також, потрібно відмітити, що ЄС у 2022 році вперше запросила стартап-проєкти України брати участь у сировинному секторі «Регіональному конкурсі інновацій». Організатор – EIT RawMaterials. Сутність такого конкурсу полягає у розвідці та пошуку корисних копалин та альтернативних джерел енергії (геотермальної) [12]. Для стартапів запропоновано наступні напрямки щодо участі у конкурсі: розвідка корисних копалин: вивчення, технології, вдосконалення (розумні моделі для розвідки, дрони, методи роботи в 3D/4D); інтелектуальний видобуток: технології, сучасні рішення, ефективність, безпечність, стійкість; мінеральні та металургійні процеси: технології, рішення, переробка сировини, металів, виробництво вдосконалених матеріалів; переробка: технології, рішення, матеріали із вторинної сировини; оптимізація: нові технології, послуги, заміна токсичних матеріалів; циркулярна економіка: сучасні бізнес-моделі, рішення, реалізація концепції кругової економіки [12].

Світові та українські тенденції розвитку краудфандингу, як джерела інновацій та однієї з реальних можливостей існування стартапів, визначають потенціал екологізації виробництва.

3. Зацікавленість виробників у впровадженні зелених технологій у довоєнний період зростала. З 2018 по 2021 рік потужність сектору відновлюваної енергетики значно збільшилася, разом із сонячними панелями приватних домогосподарств (дСЕС) у 2021 році складала 9655,9 МВт, або 8450,8 МВт без дСЕС, за даними НКРЕКП [21]. Кабінет міністрів у 2021 році розробляв інструменти державної допомоги при переході на відновлювану енергетику.

Розглянемо досягнення п'яти провідних українських підприємств у сфері реалізації чистих технологій (рис. 1): ДТЕК ВДЕ, Clear Energy Group, Регіональна газова компанія (РГК), ГК «Укртепло», ПрАТ «МХП» [13–17]. У кожного є потужний зелений портфель та перспективна ключова мета.

Окрім того, групою ДТЕК завершується будівництво першої черги Тілігульської вітрової елек-

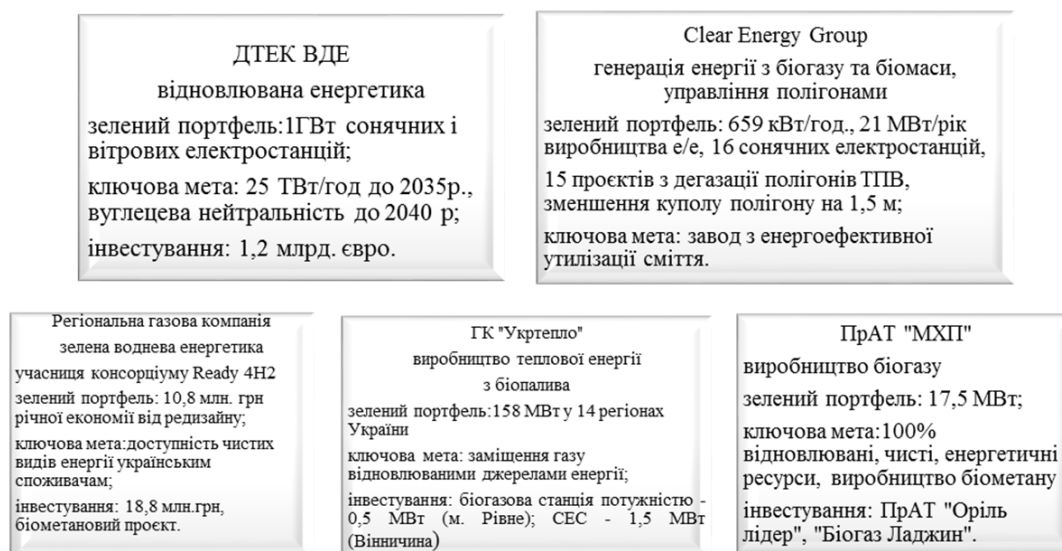


Рис. 1. Досягнення провідних українських підприємств у сфері реалізації чистих технологій

тросанції потужністю 114 МВт – це перший крок у досягненні цілей ініціативи «30 до 2030». У Clear Energy Group заплановано на найближчі роки запустити 250 МВт чистої e/e по всій території України; РГК завершили створення цифрових моделей газорозподільних мереж в ГС. Група компаній «Укртепло», у межах проєкту «Зелений перехід. Рівне», запустили найбільшу котельню на відновлюваних джерелах енергії (біомасі) у Західній Україні, потужністю 20 МВт. ПрАТ «МХП» має на меті забезпечити весь технологічний процес власною «зеленою» енергією і зробити виробництво екологічно чистим. Проєкт будівництва біогазового комплексу

ВП «Біогаз Ладжин», із запланованою енергетичною потужністю 24 МВт, реалізовується у дві черги [13–17].

Зазначені підприємства є членами Energy Club – найбільшого в Україні бізнес-ком'юніті енергетичних компаній з 2016 року, місією якого є створення можливостей для комунікацій між стейкхолдерами для ефективного і екологічного розвитку енергетичного ринку.

На основі наведених даних визначимо складові частини механізму втілення екологічних інновацій у виробництво (рис. 2). Основою для реалізації є міжнародні та державні стандарти; важливою

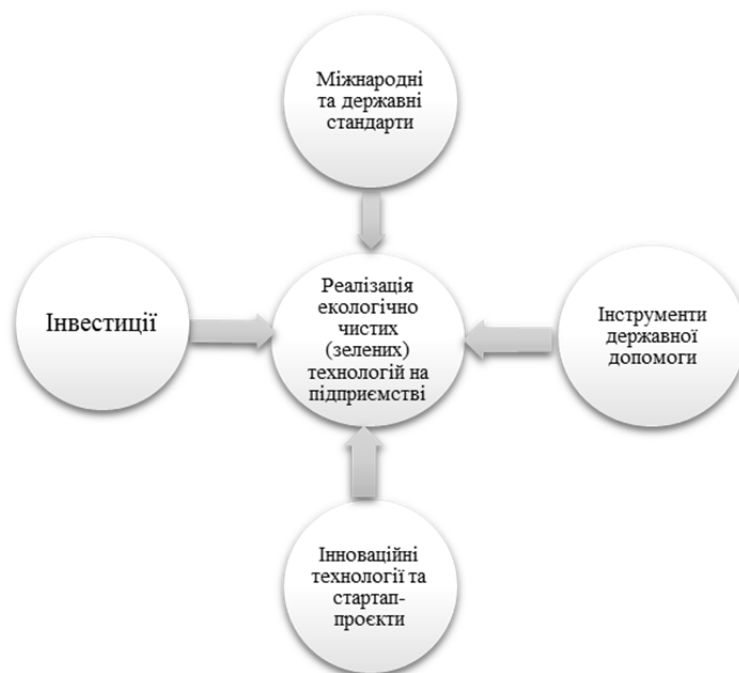


Рис. 2. Складові частини механізму втілення екологічних інновацій у виробництво

складовою та чинником, що спонукає до втілення зелених технологій є інструменти державної допомоги – це сприятливе законодавчо-нормативне та фінансово-економічне середовище [18, 19].

Невичерпним джерелом інноваційних ідей є стартап-проекти та перспективний ринок краудфандингу в Україні. Вирішальною складовою є залучення інвестицій та термін їх окупності. Потрібно зазначити вагомість галузевого поширення впровадження екологічно чистих (зелених) технологій для ефективного співробітництва та досягнення результату [19, 20].

Головні висновки. Наша держава до початку воєнних дій використовувала сучасні екологічні технології, підприємства зменшували викиди пар-

никових газів, реформували фінанси та цільове використання коштів, удосконалили законодавство про ОВД, реформували державний екологічний контроль, проводили моніторинг промислового забруднення та екологічну модернізацію підприємств, використовували альтернативні види палива, також на біомасі; у 2020 році посіла 60 місце у рейтингу Environmental Performance Index серед 183 країн світу та 26 місце щодо внеску у протидію змін клімату; у 2022 році, отримала дуже серйозний виклик для довкілля, збитки склали 395 млрд. грн.

Для досягнення вуглецевої нейтральності та крокуванням Європейським зеленим курсом необхідна екологізація виробництва відповідно до стандартів.

Література

1. Паризька угода: ратифікація від 14.07.2016 / Верховна Рада України. URL: <http://surl.li/iqiaj> (дата звернення: 25.06.2023).
2. Перетворення нашого світу: Порядок денний в галузі сталого розвитку на період до 2030 року. (2015) / Організація об'єднаних націй. Україна. URL: <https://ukraine.un.org/uk/sdgs> (дата звернення: 25.06.2023).
3. Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони: редакція від 25.10.2022/ Верховна Рада України. URL: <http://surl.li/hwks> (дата звернення: 25.06.2023).
4. Марушевський Г., Хікман Д. «“Зелений” бізнес для малих і середніх підприємств»: посібник. Проект ПРОМІС, 2017. URL: <http://surl.li/iqiad> (дата звернення 14.06.2023).
5. Федерація органічного руху в Україні. Доцільність розвитку в Україні. URL: <http://surl.li/iqiab> (дата звернення 15.06.2023).
6. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України. Відновлювана енергетика. URL: <http://surl.li/iqhzd> (дата звернення 16.06.2023).
7. Штольц оголосив про «план Маршалла XXI століття» для відбудови України / Укрінформ. URL: <http://surl.li/iqhzj> (дата звернення 16.06.2023).
8. Ecolabel. Зелений офіс. URL: <https://www.ecolabel.org.ua/zelenyi-ofis> (дата звернення 05.06.2023).
9. Херсонська торгово-промислова палата. Що таке Зелений офіс? URL: <http://surl.li/iqhzy> (дата звернення 05.06.2023).
10. Фінансовий моніторинг 2023. Українські «зелені» стартапи можуть взяти участь у міжнародному конкурсі з призом у 10000 євро. URL: <http://surl.li/iqhzz> (дата звернення 14.05.2023).
11. CLP Ukraine 2022. Greencubator.ClimateLaunchpad. URL: <https://greencubator.info/climatelaunchpad/> (дата звернення 14.05.2023).
12. Економічна правда. ЄС підтримає геологічні стартапи України. Чому потрібно поспішати? URL: <http://surl.li/iqhzr> (дата звернення 14.05.2023).
13. ДТЕК ВДЕ. Енергія в дії. URL: <https://dtek.com/> (дата звернення 05.06.2023).
14. Clear Energy Group. Clear Energy – майбутнє сонячної енергетики. URL: <https://clean-energy.com.ua/> (дата звернення 15.04.2023).
15. Регіональна газова компанія. Нові види енергії. URL: <https://rgc.ua/ua/cleanenergy> (дата звернення 12.04.2023).
16. ГК «Укртепло». Укртепло – багатопрофільна група компаній, яка спеціалізується на реалізації нових проєктів в енергетиці і виробництві тепла та електроенергії з відновлюваних джерел. URL: <http://ukrteplo.ua/grupa-kompanij/> (дата звернення 12.04.2023).
17. ПрАТ «МХП». Охорона довкілля. URL: <http://surl.li/iqhzq> (дата звернення 12.04.2023).
18. Інженерна екологія : підручник / В. М. Ісаєнко, К. О. Бабікова, Ю. М. Саталкін, М. С. Романов; за заг. ред. д-ра біол. наук, проф. В.М. Ісаєнка. 2-е вид., актуалізоване на принципах сприяння сталому інноваційному розвитку та засадах синергетичного і компетентнісного підходів. Київ : НАУ, 2019. 452 с.
19. Інноваційний інжиніринг: навч.-метод. посіб. / Паска М.З., Драчук У.Р., Ромашко І.С., Галух Б.І., Басараб І.М. Львів: ЛНУВМ та БТ імені С. З. Гжицького, 2016. 82 с.
20. Тугай О.А., Власенко Т.В. Загальні основи інжинірингової діяльності та її сучасний стан в Україні. Нові технології в будівництві. № 34. 2018. URL: <http://surl.li/iqhzo> (дата звернення: 07.06.2023).