

М. В. Одрехівський, У. І. Когут, Д. О. Жила
Національний університет “Львівська політехніка”

СТРАТЕГІЧНИЙ ПІДХІД ДО УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ЕКОЛОГО-ІННОВАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ

<https://doi.org/>

© Одрехівський М. В., Когут У. І., Жила Д. О., 2023

Досліджено сутність, мету, основні завдання, переваги та принципи еко-орієнтованого управління інноваційною діяльністю. Проаналізовано показники, що характеризують ефективність провадження еколого-інноваційної діяльності в Україні та у світі, ступінь еколого-інноваційної активності. Розглянуто підходи до формування еколого-орієнтованих інноваційних стратегій. Сформовано організаційний механізм розроблення еколого-орієнтованих інноваційних стратегій та організаційну структуру інтелектуальної системи управління екологічно-орієнтованими інноваційними підприємствами.

Ключові слова: еколого-інноваційна діяльність; екологічно-орієнтоване підприємство; еко-орієнтоване управління; еколого-орієнтовані інноваційні стратегії.

Постановка проблеми

Незадовільна екологічна ситуація в Україні та світі вимагає пошуку нових підходів до управління підприємствами, спрямованих на мінімізацію негативного впливу виробничо-господарської діяльності на навколишнє середовище та забезпечення сталого суспільного розвитку. Основою забезпечення сталого розвитку є різноманітні форми і способи удосконалення роботи підприємств із впровадженням екологічних інновацій. За таких умов важливим завданням є формування відповідних стратегій управління еколого-інноваційною діяльністю підприємств задля забезпечення раціональних рішень щодо екологічної, соціально-економічної стійкості та безпеки як окремих суб'єктів господарювання, так і країни загалом. Екологічно орієнтовані інноваційні стратегії сьогодні поєднують ідеї екологічних інновацій, які є головним чинником забезпечення еколого-орієнтованого інноваційного розвитку компаній, раціональної взаємодії економічного розвитку підприємств та навколишнього середовища і зорієнтовані на мінімізацію негативного впливу на природне середовище та забезпечення сталого розвитку.

Формулювання мети та завдань статті

Мета статті – дослідження проблем еко-орієнтованого управління інноваційною діяльністю та розроблення пропозицій з удосконалення стратегічного управління еколого-інноваційною діяльністю підприємств. Завдання статті полягають у дослідженні сутності, мети, основних завдань та принципів еколого-орієнтованого управління інноваційною діяльністю; дослідженні показників, що характеризують ефективність провадження еколого-інноваційної діяльності, ступінь еколого-інноваційної активності; вивченні підходів до формування еколого-орієнтованих інноваційних стратегій та організаційного механізму розроблення еколого-орієнтованих інноваційних стратегій; побудові організаційної структури інтелектуальної системи управління еколого-орієнтованими інноваційними підприємствами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Чимало вітчизняних та зарубіжних авторів досліджували питання екологічних інновацій та еколого-орієнтованого управління інноваційною діяльністю, зокрема О. О. Волощенко, D. Ven Amara, H. Chen, I. Л. Решетнікова, А. А. Садеков, I. М. Сотник, I. О. Тарасенко, С. К. Харічков, I. Yasnolob, T. Schiederig, F. Tietze, C. Herstatt [2, 6, 8–11, 16, 31, 39] та інші. Автори досліджували сутність, основні завдання, переваги впровадження екологічних інновацій та еко-орієнтованого управління, принципи еколого-орієнтованого управління, стратегії еколого-інноваційної діяльності. Проте вкрай незадовільна глобальна екологічна ситуація, а також низький рівень еколого-інноваційної активності вітчизняного бізнесу спонукають до подальших досліджень у цій сфері.

Зокрема, подальших досліджень потребують питання формування організаційного механізму розроблення еколого-орієнтованих інноваційних стратегій. Важливим завданням також є використання елементів штучного інтелекту у здійсненні еколого-інноваційної діяльності підприємства як відкритої системи з метою оптимізації управління цією діяльністю, формування критеріїв та показників оцінювання ефективності функціонування системи.

Виклад основного матеріалу

А. А. Садеков зазначає, що в сучасних умовах соціально-економічного розвитку країн одним із актуальних питань є еко-орієнтоване управління (ЕОУ) інноваційною діяльністю на всіх рівнях організації національних інноваційних систем. Еко-орієнтоване управління формує та активізує всі ресурси підприємства для досягнення економічних цілей, взаємопов'язаних із цілями ефективного природокористування та розвитку. Сьогодні система еко-орієнтованого управління стає центральною підсистемою системи управління, тоді як функціонування усіх інших підсистем (кадрової, фінансової тощо) ґрунтується на принципах раціонального природокористування та охорони навколишнього середовища [8].

Метою ЕОУ підприємствами є мінімізація або запобігання негативному впливу технологічних процесів на навколишнє середовище. Цього можна досягти модернізацією технологічних процесів або повною їх заміною на інноваційні, екологічно орієнтовані [6].

До принципів ефективної системи екологічного управління зараховують [39]:

- здійснення закупівель безпечних та високоякісних складових виробництва, технологій, машин тощо;
- удосконалення процесів діяльності поряд із дотриманням вимог системи екологічного менеджменту;
- використання лідерства як способу роботи із забезпечення якості та безпеки виробничих процесів;
- співпраця керівництва з підлеглими;
- мотивування працівників до самовдосконалення та підвищення кваліфікації;
- підтримка системи екологічного менеджменту керівниками.

Конкурентоспроможність як окремих підприємств, так і країни загалом, звісно, ґрунтується на впровадженні та використанні інновацій, які є основою інтенсивного економічного зростання та розвитку. Прикладом тут можуть слугувати як сталі економічно розвинені європейські країни та країни Північної Америки, так і нові індустріальні країни, такі як Китай, Гонконг, Південна Корея, Сінгапур, які здійснили соціально-економічний прорив завдяки впровадженню новітніх технологій. Проте, зважаючи на світову екологічну кризу, спричинену невпинним зростанням кількості населення та обсягів виробничої діяльності, високорозвинені країни Північно-Західної Європи (Люксембург, Німеччина, Швеція, Фінляндія, Австрія, Данія та інші) здійснюють свій економічний розвиток на засадах впровадження екологічних інновацій, надаючи велике значення розвитку еколого-інноваційної діяльності суб'єктів підприємництва.

Питання забезпечення економічного зростання та розвитку на засадах використання екологічних інновацій вкрай важливі для України, враховуючи високий ступінь забруднення природного

навколишнього середовища, низьку інноваційну активність вітчизняних підприємств, низький рівень їх конкурентоспроможності та країни загалом. В таких умовах важливим завданням є застосування довгострокового (стратегічного) підходу щодо еколого-орієнтованого інноваційного розвитку.

Стратегічний підхід до управління дає змогу врахувати не тільки фактичний, але й об'єктивно можливий стан ефективності роботи підприємства, дає змогу розробити інструменти і методи визначення оптимальних параметрів діяльності. В умовах загострення конкуренції стратегічний підхід до управління діяльністю забезпечує ефективне функціонування у довгостроковій перспективі.

Досліджуючи ефективність еколого-інноваційної діяльності, країни визначають низьку показників, які сигналізують про рівень еколого-інноваційної активності як держави загалом, так і окремих суб'єктів господарювання. До таких показників належать: індекс екологічної ефективності (Environmental Performance Index, EPI), глобальний індекс інновацій (Global Innovation Index, GII), дуже важливим показником є індекс екологічних інновацій (Eco-innovation Index, EII).

Вивчаючи ситуацію щодо цих показників, варто зазначити, що за Індексом екологічної ефективності, який охоплює аналіз екологічного здоров'я та рівня життєздатності екосистеми, лідерами рейтингу у 2020 р. стали Данія, Люксембург, Швейцарія, Велика Британія та Франція (для порівняння, у 2018 р. це були Швейцарія, Франція, Данія, Фінляндія та Нідерланди), останні сходинки в рейтингу зайняли Афганістан, М'янма та Ліберія (в попередньому дослідженні 2018 р. – Демократична Республіка Конго, Бангладеш і Бурунді). Щодо України, то її загальна позиція за цим індексом значно покращилась: якщо у 2018 р. це було 109-те місце, то у 2020 р. – 60-те, між Венесуелою та Уругваєм. Проте у 2016 р. Україна займала 44-ту сходинку за Індексом екологічної ефективності, тобто тепер держава лише намагається відновити попередні позиції. Також Україна стала четвертою у рейтингу за цим показником серед пострадянських країн після Білорусі, Вірменії та Росії. Індекс екологічної ефективності визначають для 180 країн світу та публікують раз на два роки [36, 37].

Україна представлена у декількох міжнародних рейтингах, які оцінюють інноваційний потенціал та інноваційну спроможність. Найавторитетнішими є Глобальний індекс інновацій – ГІІ (Global Innovation Index), Індекс інновацій Агентства Блумберг – ІАБ (Bloomberg Innovation Index), Глобальний індекс конкурентоспроможності талантів – ГІКТ (Global Talent Competitiveness Index), та Європейське інноваційне табло – ЄІТ (European Innovation Scoreboard).

За глобальним індексом інновацій у 2022 р. лідерами рейтингу стали Швейцарія, Швеція та США, які зберегли свої позиції ще з 2019 р., аутсайдерами ж виявилися Гвінея, Ємен, Ангола. Україна в Глобальному інноваційному індексі 2022 р. посідає 57-ме місце, утримуючи четверту позицію серед 36 країн економічної групи lower-middle income [38].

За індексом інноваційного розвитку Агентства Bloomberg у 2021 р. та 2020 р. Україна зайняла 58-ме та 56-те місця відповідно, з-поміж 60 досліджуваних країн порівняно з 46 у 2018 р. та 53 у 2019 р. (див. табл. 1). За цим показником у 2020 р. рейтинг очолили такі країни, як Німеччина, Південна Корея та Сінгапур [5, 33].

За Індексом екологічних інновацій у 2018 р. лідирував Люксембург у рейтингу всіх країн ЄС із загальним балом 138. Дуже близькими були Німеччина (137) та Швеція (132). Фінляндію та Австрію також зарахували до країн-лідерів екологічних інновацій. Останні місця в рейтингу зайняла група “країн, що наздоганяють еко-інновації”, і їх сукупні оцінки коливалися від 83 (Бельгія) до 45 (Кіпр). Порівняно з Індексом еко-інновацій за 2014–2017 рр. більшість країн залишилися у відповідному кластері країн. Наприклад, традиційні найкращі країни, такі як Данія, Німеччина, Фінляндія, Люксембург та Швеція, з 2015 р. також посідали найвищі місця в індексі 2018 р. [21]. За даними 2021 р. перші три позиції зайняли Люксембург, Фінляндія та Австрія, аналогічна ситуація була і в 2020 р. Мальта, Польща та Болгарія в обох роках показали найгірші результати. Протягом останніх десяти років середнє значення індексу еко-інновацій зростало, найбільше цьому посприяло збільшення обсягів інвестування в науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи, крім цього, серед лідерів рейтингу спостерігається тенденція до збільшення підтримки уряду стосовно впровадження екологічних інновацій [22].

В Україні Індекс екологічних інновацій, на жаль, не визначають. Це дає підстави зробити висновки про низький рівень еколого-інноваційної активності та невелику участь держави та вітчизняного бізнесу в розвитку екологічних інновацій.

Таблиця 1

Місце України за складовими Інноваційного індексу Bloomberg, 2018–2021 рр.

Показники	2018 р.	2019 р.	2020 р.	2021 р.
Загальний Інноваційний індекс	46	53	56	58
Інтенсивність досліджень і розробок (витрати на НДДКР, % до ВВП)	47	54	57	59
Продуктивність	50	60	57	55
Проникнення високих технологій (частка інноваційних компаній у загальній кількості підприємств)	32	37	35	39
Концентрація дослідників (кількість науковців на 1 млн жителів)	46	46	49	52
Виробництво із доданою вартістю (додана вартість виробництва, % до ВВП)	48	58	57	57
Ефективність вищої освіти (частка випускників ЗВО в загальній кількості випускників освітніх установ)	21	28	48	57
Патентна активність	27	35	36	36

Визначення показників ефективності еколого-інноваційної діяльності дає змогу зробити висновки про рівень інноваційної активності та участі бізнесу і держави, як інституції, у розробленні, впровадженні та поширенні екологічних інновацій, є своєрідним орієнтиром під час формування еколого-орієнтованих інноваційних стратегій як на мікро-, так і на макрорівнях.

І. Ансофф писав: "... компанії, за відсутності планованої і керованої стратегії, приречені на вимирання, за винятком хіба що монополій і субсидованих компаній. В компаніях, яким вдається вижити, стратегічною поведінкою принаймні керують" [1].

Світова практика бізнесу свідчить, що більшість компаній досягли вагомих результатів у бізнесі саме завдяки впровадженню та реалізації стратегічного управління. Реалізування концепції стратегічного управління можливе за умови, що компанія стратегічно орієнтована. У стратегічно орієнтованій компанії персонал володіє стратегічним мисленням, застосовується система стратегічного планування, що дає змогу розробляти і використовувати інтегровану систему стратегічних планів, а поточна діяльність підпорядкована досягненню визначених стратегічних цілей [3]. Отже, в управлінні розвитком еколого-інноваційної діяльності підприємств важливе застосування стратегічної орієнтації.

Сучасний стан забруднення навколишнього середовища в Україні та світі спонукає шукати нові підходи до формування та реалізування екологічно орієнтованих інноваційних стратегій підприємств, які б дали змогу на основі стратегічного управління аналізувати зміст умов, в яких функціонує екологічно орієнтоване підприємство, сформулювати його місію, стратегічні екологічно орієнтовані інноваційні цілі й завдання; визначити основні напрями та превентивні заходи еко-орієнтованого інноваційного розвитку з найефективнішим використанням ресурсів.

О. О. Волошенко [2] та І. О. Тарасенко [10] поділяють еколого-орієнтовані інноваційні стратегії на чотири групи: кругообігу потоків та кооперування; чистого виробництва; екологічної модернізації; еко-ефективності та достатності. І. М. Сотник [9], А. Arundel, R. Kemp [15] та R. Kemp [25] зазначають, що зазначені стратегії поєднує ідея екологічних інновацій, які є головним чинником забезпечення еколого-орієнтованого інноваційного розвитку підприємств, раціональної взаємодії інноваційного розвитку та навколишнього середовища.

Задля опрацювання результатів оцінювання станів підприємств В. Новосельцев [4], Е. Pavlenko, D. Zegzhda [30], спираючись на концепцію гомеостазу, запропонували описувати гомеостаз соціально-економічних систем у термінах простору станів та утворення прогностичних методів оброблення результатів дослідження цих станів на основі нової парадигми структурної та функціональної кіберстійкості підприємств до зовнішніх руйнівних дій. Це й стало основою підходів щодо оцінювання результатів реалізування еколого-орієнтованих інноваційних стратегій та забезпечення стійкості екологічно-орієнтованих підприємств (ЕОП).

Формування та реалізування екологічно орієнтованих інноваційних стратегій є системним процесом, у якому виділяють такі основні етапи: аналіз змісту умов, у яких працює ЕОП, визначення його головної мети, системи стратегічних екологічних інноваційних цілей і завдань; оцінювання екологічно орієнтованого інноваційного потенціалу та стану довкілля; формування пріоритетних напрямів розвитку ЕОП; вибір екологічно орієнтованих інноваційних стратегій; упровадження екологічно орієнтованих інноваційних стратегій; оцінювання ефективності реалізованих екологічно орієнтованих інноваційних стратегій.

Процес розроблення екологічно орієнтованих інноваційних стратегій ЕОП повинен формуватися на основі екологічно-орієнтованої методології та відповідних положень. Основна передумова полягає в тому, що інноваційні стратегії утворюють систему з ієрархічно взаємопов'язаними складовими елементами. Така система повинна відповідати запитам сучасних світових тенденцій екологічно орієнтованого розвитку та розвитку національної економіки.

Методи формування еколого-орієнтованих інноваційних стратегій для кожного рівня і компонент системи будуть специфічними. Розробляючи еколого-орієнтовані інноваційні стратегії, треба враховувати цілі та завдання, притаманні кожному рівню зазначеної системи, а стратегії відображають націленість на вирішення поставлених завдань.

Реалізація національних еко-орієнтованих інноваційних стратегій передбачає формування стратегічних пріоритетів, що залежить від низки цілей еко-інноваційної діяльності та науково-технічного розвитку. Під час формування пріоритетів можна створити і вибрати багато варіантів, але вони повинні відповідати світовим орієнтирам економічного розвитку та інновацій, новітнім досягненням НТП, цілям і завданням соціально-економічного прогресу. Формування регіональних еко-орієнтованих інноваційних стратегій передбачає розроблення пріоритетів, регіональної інноваційної політики, еко-орієнтованих стратегічних та оперативних цілей регіонального розвитку.

Для розроблення екологічно орієнтованих інноваційних стратегій на ЕОП доцільно: визначити цілі та пріоритети еко-орієнтованого інноваційного розвитку ЕОП; визначити план дій з управління впровадженням еко-інновацій; брати до уваги національні та регіональні інноваційні стратегії для еко-орієнтованого розвитку; узгоджувати дії із галузевими стратегіями розвитку тощо.

Структура процесу формування інноваційних стратегій розвитку ЕОП виглядатиме так (рис. 1): на першому етапі оцінюють пріоритети розвитку ЕОП в коротко-, середньо- та довгостроковій перспективі, визначають мету і цілі інноваційної діяльності ЕОП, критерії еколого-орієнтованої інноваційної стратегії, виконують попереднє оцінювання цілей та завдань інноваційного розвитку ЕОП; на другому етапі здійснюють моніторинг внутрішнього та зовнішнього середовищ ЕОП; на третьому етапі прогнозують умови функціонування ЕОП та результати еколого-інноваційної діяльності; на четвертому етапі виконують відповідні розрахунки та обґрунтування, формують альтернативні варіанти еколого-орієнтованих інноваційних стратегій; на п'ятому етапі – здійснюють вибір оптимальної еколого-орієнтованої інноваційної стратегії та її оцінювання щодо відповідності визначеним критеріям.

Отже, формування інноваційних стратегій розвитку ЕОП передбачає у межах сформованої мети, еколого-орієнтованих стратегічних цілей та завдань діяльності ЕОП, їхньої еколого-орієнтованої інноваційної культури та персоналу, структури та екологічних інноваційних технологій, ведення досліджень інноваційного потенціалу, інтенсивності інноваційного розвитку ЕОП, вартості інноваційно-технологічного капіталу та ризиків еколого-інноваційної діяльності.

На наступних етапах формують альтернативні інноваційні стратегії, акумулюють інноваційні ідеї та різного типу інновації з метою їхнього втілення на ЕОП. Здійснюють вибір еколого-орієнтованої інноваційної стратегії для ЕОП, підбір ідей, які є найкращим засобом реалізування стратегічних еколого-орієнтованих інноваційних цілей ЕОП, опрацювання відповідних інноваційних проєктів, виокремлення різновидів екологічних інновацій, запровадження яких є доцільним у разі вибору найкращої еколого-орієнтованої інноваційної стратегії.

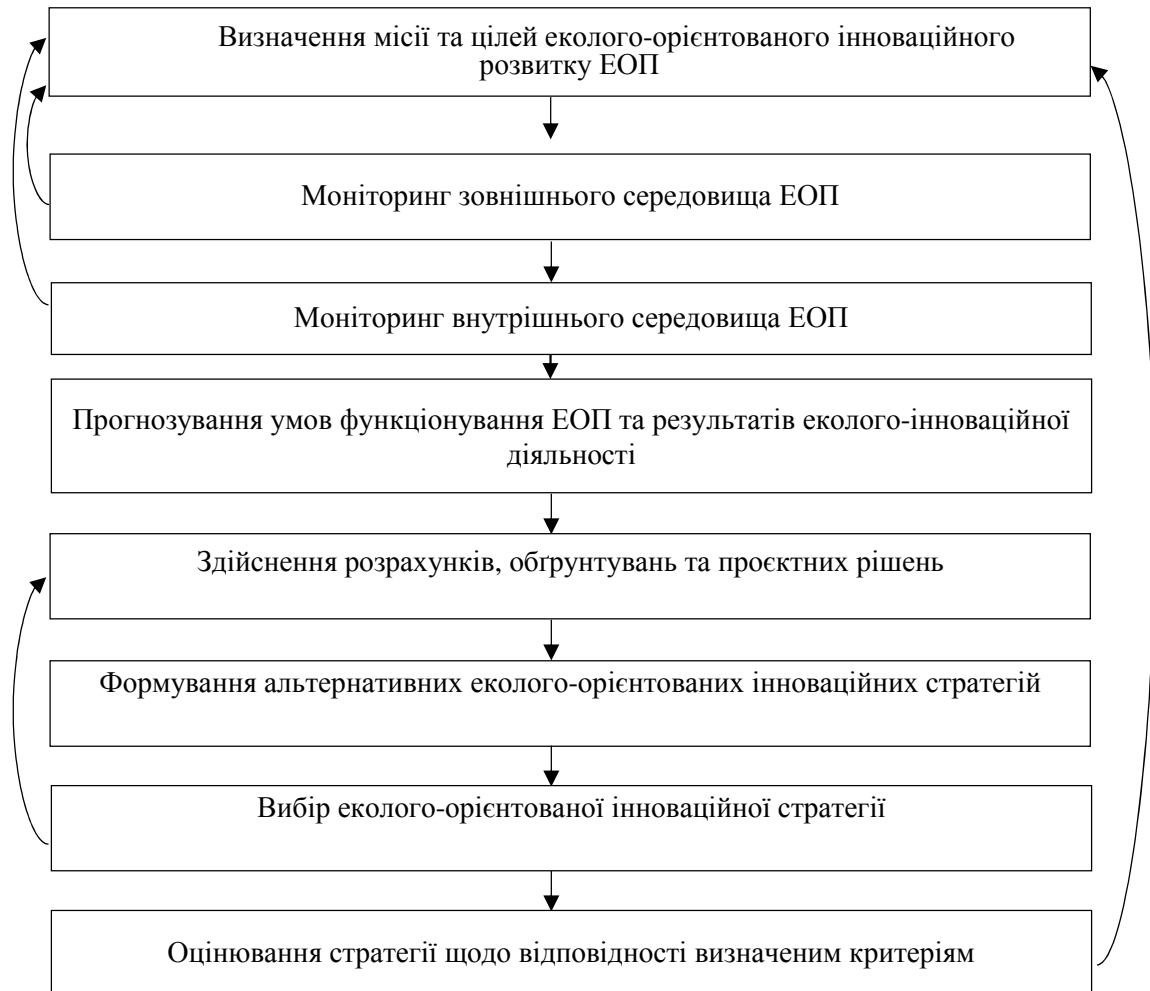


Рис. 1. Етапи формування інноваційної стратегії ЕОП

Для успішного впровадження екологічно орієнтованих інноваційних стратегій розвитку підприємства створюють програми, які передбачають набір екологічно орієнтованих інноваційних проєктів, яким, відповідно, надають переваги за різноманітними критеріями, такими як: ступінь екологічності, чиста приведена вартість, індекс рентабельності, термін окупності, оптимальний ризик тощо. Тобто ефективність інноваційної програми можна оцінити за рівнем екологічності, рентабельності та ризику.

Для того щоб прийняти рішення про стани екологічності ЕОП та, відповідно, про успішність реалізування еколого-орієнтованих інноваційних стратегій, за дії внутрішніх та зовнішніх чинників, пропонуємо використовувати ситуаційну методологію та системний підхід до прийняття управлінських рішень на основі порівняльного аналізу, який ґрунтується на порівнянні фактичних показників екологічно орієнтованої діяльності ЕОП із показниками стратегічних планів. Реалізування еколого-орієнтованих інноваційних стратегій дасть змогу забезпечити стійкість функціонування ЕОП у довгостроковій перспективі.

Під час управління еколого-інноваційною діяльністю та розроблення еколого-інноваційних стратегій ЕОП необхідно використовувати елементи штучного інтелекту, зокрема в роботі сформовано організаційну структуру інтелектуальної системи управління (ІСУ) екологічно-орієнтованими інноваційними підприємствами (рис. 2) [13, 28].

Основу інструментарію, необхідного для проєктування та функціонування ІСУ ЕОП, можуть становити об'єктно-орієнтовані інтегровані та розподілені бази даних і бази знань, гібридні експертні системи, системи підтримки прийняття рішень (СППР), інтегровані нейронні мережі та інструментарій нечіткої логіки. СППР дають змогу моделювати та автоматизувати процеси прийняття рішень, моделювати та автоматизувати організаційне управління ЕОП загалом. Розподілений штучний інтелект, інтегровані інтелектуальні інформаційні системи (ІІС) як багатоагентні системи [13, 17, 26] є найпридатнішим класом моделей щодо реалізації ІСУ екологічно-орієнтованими інноваційними підприємствами, структура якої подана на рис. 2.



Рис. 2. Організаційна структура інтелектуальної системи управління екологічно-орієнтованими інноваційними підприємствами

Підсистема C₁ об'єднує збирання інформації, її діагностування й первинне оброблення. В підсистемі C₂ відбувається опрацювання даних й оцінювання та прогнозування станів ЕОП, після чого інформація зберігається, крім цього, тут наявна така складова як "системний інтерфейс". Підсистеми C₃ та C₄ містять: базу знань, накопичення знань першого та другого родів, машину висновків, пояснення рішень, експертів та інтерфейс користувача. До підсистеми C₅ входять блок інформації, збереженої раніше, із якого формується банк моделей, що потім синтезуються й подаються, а також інтерфейс користувача. Елементами підсистеми C₆ є формування керівних впливів, прийняття та реалізація рішень.

Аналіз ІСУ ЕОП передбачає розподіл моделі ІСУ ЕОП на підсистеми та дослідження станів функціонування ЕОП на різних рівнях їхньої організації, структуру ІСУ ЕОП, її функції, дії та операції. Це спричиняє проблему синтезу досліджуваних компонент ІСУ ЕОП, який передбачає використання методів інтеграції для відтворення ІСУ ЕОП з її функціональних елементів для дослідження процесів реалізування функцій ІСУ ЕОП загалом, аби розвиток ЕОП відповідав викликам сьогодення. Тобто аналіз та синтез дадуть змогу здійснювати проектування ІСУ ЕОП, побудову і перебудову ІСУ ЕОП загалом, та їхніх підсистем, з метою адаптування ІСУ ЕОП до сучасних умов господарювання.

У структуру підсистем підтримки прийняття рішень (підсистеми C_3 і C_4), які здатні підтримувати прийняття та пояснення рішень, входять: підсистеми накопичення знань першого і другого родів, база знань, інтерфейс користувача, підсистеми прийняття та пояснення рішень. Необхідні рішення, у разі використання ІСУ ЕОП, прийматимуться на основі знань експертів, якими, відповідно, можуть бути висококваліфіковані фахівці із профільних галузей знань (знання першого роду), а також знань, отриманих з урахуванням апріорної інформації та результатів дослідження результатів діяльності ЕОП (знання другого роду). Ці знання можуть бути формалізованими і внесеними у базу знань як знання, на основі яких підсистема C_3 підтримує прийняття рішень про стани діяльності ЕОП, а підсистема C_4 – про керівні впливи на них, які реалізуються засобами підсистеми C_6 .

Управлінські рішення щодо станів ЕОП загалом, чи будь-якого елемента їхньої ієрархії, у ІСУ ЕОП із запропонованою структурою, можна підтримувати, використовуючи дискретне моделювання, моделювання динаміки і статички систем [12, 19], цифрові бізнес-моделі та візуальне моделювання, дослідження операцій (імітаційне моделювання, ділові ігри, стохастичне програмування), дерева рішень тощо [14, 18, 34, 35].

Дослідження динамічних і статичних характеристик реальних станів розвитку ЕОП та їхніх ефективностей з подальшим прийняттям управлінських рішень здійснюють засобами ІСУ ЕОП. Збирання даних, їхнє первинне оброблення, з метою з'ясування екологічної проблеми, здійснюється засобами підсистеми C_1 – підсистемою діагностування станів ЕОП. Зберігання та оброблення зібраних даних, подальше оцінювання та прогнозування станів ЕОП та їхніх ефективностей виконується засобами підсистеми C_2 . Якщо реальні дослідження реалізувати не вдається, запропоновано використовувати віртуальну інформацію із блока інформації та моделювати віртуальні стани та бізнес-процеси ЕОП засобами підсистеми C_5 . Це сприятиме подальшому оцінюванню та прогнозуванню можливих станів, прийняттю ситуативних рішень та їхньої реалізації засобами підсистеми C_6 . Якщо екологічна проблема добре структурована, то для оброблення екологічної інформації про неї та подальшого вибору варіантів управлінських рішень використовують математичні методи, а якщо проблема слабкоструктурована чи неструктурована, то для підготовки варіантів рішень пропонується використовувати експертні судження [18, 28, 32] та оцінювання.

З метою оцінювання та прогнозування станів ЕОП загалом чи їхніх компонент доцільно використовувати математичний апарат теорії марковських ланцюгів із використанням систем диференціальних рівнянь Колмогорова [27–29]. На основі цього математичного апарату розроблено відповідне програмне забезпечення, випробуване та перевірене на адекватність під час дослідження концентрації нафтопродуктів на елементах біогеоценозу навколо свердловин, що експлуатуються у Бориславсько-Східницькому нафтовому родовищі (Україна) [27, 28]. Цей математичний апарат можна також використати для дослідження екологічності ЕОП до і після впровадження еко-інновацій, що дасть змогу оцінити їхню ефективність. Зазначені дослідження доцільно виконувати на основі розрахунку інтегральних показників екологічності підприємств [7, 23, 24], зокрема інтегрального показника I_{PEVS} , поданого у вигляді формули (1) [7].

$$I_{PEVS} = \sqrt[7]{K_A \times K_{VO} \times K_B \times K_Z \times K_{BB} \times K_{ZB} \times K_N}; I_{PEVS} \text{ © } 1, \quad (1)$$

де K_A – коефіцієнт викидів у атмосферу; $K_A \rightarrow 1$; K_{VO} – коефіцієнт скидів у водні об'єкти; $K_{VO} \rightarrow 1$; K_B – коефіцієнт відходів; $K_B \rightarrow 1$; K_Z – коефіцієнт смності виробництва; $K_Z \rightarrow 1$; K_{BB} – коефіцієнт використання відходів; $K_{BB} \rightarrow 1$; K_{ZB} – коефіцієнт збитковості продукції; $K_{ZB} \rightarrow 1$; K_N – коефіцієнт безпеки відходів; $K_N \rightarrow 1$.

Як інформаційне забезпечення розрахунку інтегрального показника (1) та його складових можна брати дані з екологічних балансів та звітності ЕОП.

З метою дослідження динамічних і статичних характеристик впливу екоінновацій на діяльність підприємств пропонуємо використовувати інтегральний показник їхньої екологічності (екологічної стійкості) (1). У табл. 2 подано інтерпретацію цього показника [7, 18].

Таблиця 2

Інтерпретація інтегрального показника екологічності (екологічної стійкості) підприємств

Стани стійкості	Значення показника	Характеристика стану
S_5 – абсолютно стійкий розвиток (дуже добрий стан, ДД)	0,9–1	Вирішено всі екологічні питання виробничої діяльності підприємства (з урахуванням на перспективи розвитку)
S_4 – високостійкий розвиток (добрий стан, Д)	0,7–0,9	Забезпечення екологічної безпеки та мінімізації шкідливого впливу на навколишнє середовище
S_3 – стійкий розвиток (задовільний стан, З)	0,5–0,7	Забезпечення платежів за забруднення навколишнього середовища в межах встановлених лімітів
S_2 – нестійкий розвиток (поганий стан, П)	0,3–0,5	Слабка екологічна стійкість
S_1 – кризова ситуація (дуже поганий стан, ДП)	менше ніж 0,3	Екологічна стійкість не забезпечується

Підхід до проєктування ІСУ ЕОП, дослідження станів ЕОП загалом та їхніх структурних елементів, цілей, ефективностей, функцій, дій та операцій, вказує на те, що ІСУ ЕОП потрібно розглядати як складну систему із сукупністю взаємозалежних елементів, їхньою структурою, стратегічною та операційною діяльністю, зорієнтованою на досягнення ЕОП проміжних цілей та головної мети в умовах ринку та постійних впливів мінливого зовнішнього середовища.

Висновки та перспективи подальших досліджень

Незадовільна екологічна ситуація в Україні та світі вимагає пошуку нових підходів до управління підприємствами, спрямованих на мінімізацію негативного впливу виробничо-господарської діяльності на навколишнє середовище та забезпечення сталого суспільного розвитку. За таких умов важливим завданням є формування відповідних стратегій управління еколого-інноваційною діяльністю підприємств задля забезпечення раціональних рішень щодо екологічної, соціально-економічної стійкості та безпеки як окремих суб'єктів господарювання, так і країни загалом у коротко-, середньо- і довгостроковій перспективі.

Проєктування ІСУ ЕОП як складної системи спрямоване на забезпечення екологізації виробничо-технологічних процесів суб'єктів господарювання різних сфер і напрямів діяльності, екологізації галузей, регіонів та країни загалом, згідно із викликами сьогодення.

Подальші дослідження доцільно зорієнтувати на підвищення екологічності усіх бізнес-процесів, дій та операцій ЕОП із застосуванням елементів штучного інтелекту щодо прийняття відповідних управлінських рішень.

Список літератури

1. Ансофф І. (1989). *Стратегическое управление*. М.: Экономика.
2. Волошенко О. О. (2016). Методичний підхід до формування стратегії еколого-орієнтованого розвитку підприємства. *Ефективна економіка*, 11. [online]. Доступно: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5274/>.

3. Довгань Л. Є., Каракай Ю. В., Артеменко Л. П. (2011). *Стратегічне управління*: навч. посіб. К.: Центр учбової літератури.
4. Новосельцев В. Н. (1973). Гомеостаз систем управління. *Автоматика и телемеханика*, 5, С. 98–114.
5. Писаренко Т. В., Куранда Т. К., Кваша Т. К. та ін. (2021). *Стан науково-інноваційної діяльності в Україні у 2020 році: науково-аналітична записка*. К.: УкрІНТЕІ [online]. Доступно: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/nauka/2021/06/23/AZ.nauka.innovatsiyi.2020-29.06.2021.pdf>.
6. Решетнікова І. Л. (2009). Методичні підходи до еколого-орієнтованого управління торговельним підприємством. *Механізм регулювання економіки*, 4, 1. С. 42–47.
7. Руднева Г., Заглада Р., Чеченева Е. (2012). Оцінка екологічної складової сталого розвитку підприємств вугільної промисловості. *Вісник Запорізького національного університету. Економічні науки*, 4 (16). С. 62–68.
8. Садеков А. А. (2002). Механизмы эколого-экономического управления предприятием. Донецк: ДонГУЭТ им. М. Туган-Барановского.
9. Сотник І. М. (2013). Ринок екологічних інновацій та проблеми його розвитку. *Механізм регулювання економіки*, 3. С. 38–48.
10. Тарасенко І. О. Сталій розвиток підприємств легкої промисловості: теорія, методологія, практика. М., К.: КНУТД.
11. Харічков С. К. Сучасні методичні підходи до визначення екологічної конкурентоспроможності товарів та товаровиробників. *Маркетинг і менеджмент інновацій*, 3. С. 272–280. [online]. Доступно: <http://mmi.fem.sumdu.edu.ua/>.
12. Aliyev A. G. (2014). *Economic-Mathematical Methods and Models under Uncertainty*. Apple Academic Press.
13. Antonescu M. (2018). Are business leaders prepared to handle the upcoming revolution in business artificial intelligence? *Qual. Access Success*, 19 (53), 15–19.
14. Aradea D., Iping S., Kridanto S. (2014). An Overview of Multi Agent System Approach in Knowledge Management Model. *International Conference on Information Technology Systems and Innovation*. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/268982254>.
15. Arundel A., Kemp R. (2009). Measuring eco-innovation. *Working paper series*. United Nations University, UNU-MERIT, 17, 40.
16. Ben Amara D., Chen H. (2020). Investigating the effect of multidimensional network capability and eco-innovation orientation for sustainable performance. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 22, 1297–1309. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10098-020-01871-6>.
17. Boitnott J. (2019). *7 innovative companies using A.I. to distrust their industries*. Retrieved from <https://www.inc.com/john-boitnott/7-innovative-companies-using-ai-to-disrupt-their-industries.html>
18. Cherchyk L., Shershun M., Khumarova N., Mykytyn T., Cherchyk A. (2019). Assessment of forest enterprises performance: Integrating Economic Security and Ecological Impact. *Entrepreneurship and Sustainability issues*, 6, 4, 1784–17197. Retrieved from [http://doi.org/10.9770/jesi.2019.6.4\(17\)](http://doi.org/10.9770/jesi.2019.6.4(17)).
19. De la Fuente A. (2000). *Mathematical Methods and Models for Economists*. Cambridge University Press. Retrieved from <https://www.twirpx.com/file/1180529/>.
20. Dhanashree R. K. (2013). Architectural Review On Multi Agent Knowledge Management. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 2, 6, 105–114.
21. Eco-innovation observatory (2018). *EU Eco-Innovation Index 2018*. Retrieved from https://ec.europa.eu/environment/ecoap/sites/ecoap_stayconnected/files/eio_brief_eu_eco-innovation_index_2018.pdf.
22. European commission (2021). *Eco-innovation at the heart of European policies*. Retrieved from https://ec.europa.eu/environment/ecoap/indicators/index_en.
23. Hyunkee B., Richard S. S. (2011). Indicators of Sustainable Business Practices. *Environmental Management in Practice*, 177–206.
24. Jurgis K S., Valdas A. (2009). Sustainability Performance Indicators for Industrial Enterprise Management. *Environmental Research, Engineering and Management*, 2 (48), 42–50. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/49941561>.
25. Kemp, R. (2004). *Background report about strategies for eco-innovation : Report for VROM, zaaknummer 5060.04.0041. Final version*, 82.

26. Lee J., Suh T., Roy D., Baucus M. (2019). Emerging Technology and Business Model Innovation: The Case of Artificial Intelligence. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 5, 44. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/334620177>.
27. Odrekhiivskyy M., Kohut U., Horbal N. (2019) Research of ecosystems and problems of environmental innovation systems design. *Strategies for sustainable socio-economic development and mechanisms their implementation in the global dimension: collective monograph*. VUZF University of Finance, Business and Entrepreneurship. Sofia: VUZF Publishing House "St. Grigorii Bogoslov", 3, 355, 152–164.
28. Odrekhiivskyy M., Kohut U., Kochan R., Jancarczyk D and Gryga V. 2019. Problems of evaluation and Forecasting of the Biosystems states. *19th International multidisciplinary scientific Geoconference SGEM 2019. Nano, Bio, Green and Space: Technologies for Sustainable Future, Albena, Bulgaria*, 19, 6.1, 859-865.
29. Odrekhiivskyy M., Kohut U., Kostyuk U. (2021). Intelligent management system for ecological innovative enterprises. *CEUR Workshop Proceedings. Vol. 2870: Proceedings of the 5th International conference on computational linguistics and intelligent systems (COLINS 2021)*, Lviv, Ukraine, April 22–23, 2021. Vol. I: main conference, 1527–1539.
30. Pavlenko E., Zegzhda D. (2018). Homeostatic approach to assessing digital manufacturing security. *IV International Scientific Conference "The Convergence of Digital and Physical Worlds: Technological, Economic and Social Challenges" (CC-TEESC2018)*, 44, 66, 11. Retrieved from <https://doi.org/10.1051/shsconf/20184400066>.
31. Schiederig T., Tietze F., Herstatt C. (2012) Green innovation in technology and innovation management – an exploratory literature review. *R&D Management*, 42, 180–192.
32. Singh S., Olugu E. U. and Fallahpour A. (2014). Fuzzy-based sustainable manufacturing assessment model for SMEs. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 16 (5), 847–860. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s10098-013-0676-5>.
33. South Korea Leads World in Innovation as U. S. Exits Top Ten. Bloomberg. (2021). Retrieved from <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-02-03/south-korea-leads-world-in-innovation-u-s-drops-out-of-top-10>.
34. Tanajura A. P. M., Oliveira V. L. C., Lepikson H. (2015). *A Multi-agent Approach for Production Management. Industrial Engineering, Management Science and Applications*, 65–75.
35. Vendrell-Herrero F., Parry G., Bustinza O. F., Gomes E. (2018). Digital business models: Taxonomy and future research avenues. *Strategic Change*, 27, 2. Retrieved from <https://doi.org/10.1002/jsc.2183>.
36. Wendling, Z. A., Emerson, J. W., de Sherbinin, A., Esty, D. C., et al. (2020). *2020 Environmental Performance Index*. New Haven, CT: Yale Center for Environmental Law & Policy. Retrieved from <https://epi.yale.edu/>.
37. Wendling, Z. A., Emerson, J. W., Esty, D. C., Levy, M. A., de Sherbinin, A., et al. (2018). *2018 Environmental Performance Index*. New Haven, CT: Yale Center for Environmental Law & Policy. Retrieved from <https://epi.yale.edu/>.
38. WIPO (2022). *Global Innovation Index 2022: What is the future of innovation-driven growth?* World Intellectual Property Organization. Retrieved from https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/2022/.
39. Yasnolob Iona et al. (2019). The formation of the efficient system of ecological enterprise. *Journal of Environmental Management and Tourism*, 9, 1 (17). Retrieved from <http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/5229/1/%D0%A1%D0%9A%D0%9E%D0%9F%D0%A3%D0%A1.pdf>.

References

1. Ansoff Y. (1989). *Stratehicheskoe upravlenye [Strategic management]*. M: Economics.
2. Voloshenko O. O. (2016). *Metodychnyi pidkhdid do formuvannia stratehii ekolooho-orientovanoho rozvytku pidpriemstva [Methodical approach to the formation of the strategy of ecologically oriented development of the enterprise]*. *Effective economy*, 11. Retrieved from <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=5274/>.
3. Dovhan L. Ie., Karakai Yu. V., Artemenko L. P. (2011). *Stratehichne upravlinnia [Strategic management]*. Education manual, 2. K.: Center of educational literature.
4. Novoseltsev V. N. (1973) Homeostaz system upravleniia [Homeostasis of control systems]. *Automation and telemechanics*, 5, 98–114.
5. Pysarenko T. V., Kuranda T. K., Kvasha T. K. at all. (2021). *Stan naukovo-innovatsiinoi diialnosti v Ukraini u 2020 rotsi [The state of scientific and innovative activity in Ukraine in 2020]: a scientific and analytical note*. K.: UkrINTEI. Retrieved from <https://mon.gov.ua/storage/app/media/nauka/2021/06/23/AZ.nauka.innovatsiyi.2020-29.06.2021.pdf>.

6. Reshetnikova I. L. (2009). Metodichni pidkhody do ekoloho-oriietovanoho upravlinnia torhovelnym pidpriemstvom [Methodical approaches to ecologically oriented management of a trade enterprise]. *Mechanism of regulation of the economy*, 4, 1, 42–47.
7. Rudnieva H., Zahlada R., Chiechienieva E. (2012). Otsinka ekolohichnoi skladovoi staloho rozvytku pidpriemstv vuhilnoi promyslovosti [Assessment of the environmental component of sustainable development of coal industry enterprises]. *Bulletin of Zaporizhzhya National University. Economic Sciences*, 4 (16), 62–68.
8. Sadekov A. A. (2002). *Mekhanizmy ekoloho-ekonomycheskoho upravleniya predpriatyem*. [Mechanisms of ecological and economic management of the enterprise]. M.; Donetsk: DonGUET named after M. Tugan-Baranovsky.
9. Sotnyk I. M. (2013). Rynok ekolohichnykh innovatsii ta problemy yoho rozvytku [The market of ecological innovations and problems of its development]. *Mechanism of regulation of the economy*, 3, 38–48.
10. Tarasenko I. O. *Stalyi rozvytok pidpriemstv lehkoi promyslovosti: teoriia, metodolohiia, praktyka*. [Sustainable development of light industry enterprises: theory, methodology, practice]. M.; K.: KNUTD.
11. Kharichkov S. K. Suchasni metodychni pidkhody do vyznachennia ekolohichnoi konkurentospromozhnosti tovariv ta tovarovyrobnykiv [Modern methodological approaches to determining the environmental competitiveness of goods and product manufacturers]. *Marketing and Innovation Management*, 3, 272–280. Retrieved from <http://mmi.fem.sumdu.edu.ua/>.
12. Aliyev A. G. (2014). *Economic-Mathematical Methods and Models under Uncertainty*. Apple Academic Press.
13. Antonescu M. (2018). Are business leaders prepared to handle the upcoming revolution in business artificial intelligence? *Qual. Access Success*, 19 (53), 15–19.
14. Aradea D., Iping S., Kridanto S. (2014). An Overview of Multi Agent System Approach in Knowledge Management Model. *International Conference on Information Technology Systems and Innovation*. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/268982254>.
15. Arundel A., Kemp R. (2009). Measuring eco-innovation. *Working paper series*. United Nations University, UNU-MERIT, 17, 40.
16. Ben Amara D., Chen H. (2020). Investigating the effect of multidimensional network capability and eco-innovation orientation for sustainable performance. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 22, 1297–1309. URL: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10098-020-01871-6>.
17. Boitnott J. (2019). *7 innovative companies using A.I. to distrust their industries*. Retrieved from <https://www.inc.com/john-boitnott/7-innovative-companies-using-ai-to-disrupt-their-industries.html>
18. Cherchyk L., Shershun M., Khumarova N., Mykytyn T., Cherchyk A. (2019). Assessment of forest enterprises performance: Integrating Economic Security and Ecological Impact. *Entrepreneurship and Sustainability issues*, 6, 4, 1784–1797. Retrieved from [http://doi.org/10.9770/jesi.2019.6.4\(17\)/](http://doi.org/10.9770/jesi.2019.6.4(17)/).
19. De la Fuente A. (2000). *Mathematical Methods and Models for Economists*. Cambridge University Press. Retrieved from <https://www.twirpx.com/file/1180529/>.
20. Dhanashree R. K. (2013). Architectural Review On Multi Agent Knowledge Management. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 2, 6, 105–114.
21. Eco-innovation observatory (2018). *EU Eco-Innovation Index 2018*. Retrieved from https://ec.europa.eu/environment/ecoap/sites/ecoap_stayconnected/files/eio_brief_eu_eco-innovation_index_2018.pdf.
22. European commission (2021). *Eco-innovation at the heart of European policies*. Retrieved from https://ec.europa.eu/environment/ecoap/indicators/index_en.
23. Hyunkee B., Richard S. S. (2011). Indicators of Sustainable Business Practices. *Environmental Management in Practice*, 177–206.
24. Jurgis K. S., Valdas A. (2009). Sustainability Performance Indicators for Industrial Enterprise Management. *Environmental Research, Engineering and Management*, 2 (48), 42–50. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/49941561>.
25. Kemp R. (2004). *Background report about strategies for eco-innovation : Report for VROM, zaaknummer 5060.04.0041. Final version*, 82.
26. Lee J., Suh T., Roy D., Baucus M. (2019). Emerging Technology and Business Model Innovation: The Case of Artificial Intelligence. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 5, 44. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/334620177>.
27. Odrekhivskyy M., Kohut U., Horbal N. (2019) Research of ecosystems and problems of environmental innovation systems design. *Strategies for sustainable socio-economic development and mechanisms their*

implementation in the global dimension: collective monograph. VUZF University of Finance, Business and Entrepreneurship. Sofia: VUZF Publishing House "St. Grigorii Bogoslov", 3, 355, 152–164.

28. Odrekhivskyy M., Kohut U., Kochan R., Jancarczyk D. and Gryga V. 2019. Problems of evaluation and Forecasting of the Biosystems states. *19th International multidisciplinary scientific Geoconference SGEM 2019. Nano, Bio, Green and Space: Technologies for Sustainable Future, Albena, Bulgaria*, 19, 6.1, 859–865.

29. Odrekhivskyy M., Kohut U., Kostyuk U. (2021). Intelligent management system for ecological innovative enterprises. CEUR Workshop Proceedings. Vol. 2870: *Proceedings of the 5th International conference on computational linguistics and intelligent systems (COLINS 2021)*, Lviv, Ukraine, April 22–23, 2021. Vol. I: main conference, 1527–1539.

30. Pavlenko E., Zegzhda D. (2018). Homeostatic approach to assessing digital manufacturing security. *IV International Scientific Conference "The Convergence of Digital and Physical Worlds: Technological, Economic and Social Challenges" (CC-TEESC2018)*, 44, 66, 11. Retrieved from <https://doi.org/10.1051/shsconf/20184400066>.

31. Schiederig T., Tietze F., Herstatt C. (2012) Green innovation in technology and innovation management – an exploratory literature review. *R&D Management*, 42, 180–192.

32. Singh S., Olugu E. U. and Fallahpour A. (2014). Fuzzy-based sustainable manufacturing assessment model for SMEs. *Clean Technologies and Environmental Policy*, 16 (5), 847–860. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s10098-013-0676-5>.

33. South Korea Leads World in Innovation as U.S. Exits Top Ten. Bloomberg (2021). Retrieved from <https://www.bloomberg.com/news/articles/2021-02-03/south-korea-leads-world-in-innovation-u-s-drops-out-of-top-10>.

34. Tanajura A. P. M., Oliveira V. L. C., Lepikson H. (2015). *A Multi-agent Approach for Production Management. Industrial Engineering, Management Science and Applications*, 65–75.

35. Vendrell-Herrero F., Parry G., Bustinza O. F., Gomes E. (2018). Digital business models: Taxonomy and future research avenues. *Strategic Change*, 27, 2. Retrieved from <https://doi.org/10.1002/jsc.2183>.

36. Wendling, Z. A., Emerson, J. W., de Sherbinin, A., Esty, D. C., et al. (2020). *2020 Environmental Performance Index*. New Haven, CT: Yale Center for Environmental Law & Policy. Retrieved from <https://epi.yale.edu/>.

37. Wendling, Z. A., Emerson, J. W., Esty, D. C., Levy, M. A., de Sherbinin, A., et al. (2018). *2018 Environmental Performance Index*. New Haven, CT: Yale Center for Environmental Law & Policy. Retrieved from <https://epi.yale.edu/>.

38. WIPO (2022). *Global Innovation Index 2022: What is the future of innovation-driven growth?* World Intellectual Property Organization. Retrieved from https://www.wipo.int/global_innovation_index/en/2022/.

39. Yasnolob Ilona et al. (2019). The formation of the efficient system of ecological enterprise. *Journal of Environmental Management and Tourism*, 9, 1 (17). Retrieved from <http://dspace.pdaa.edu.ua:8080/jspui/bitstream/123456789/5229/1/%D0%A1%D0%9A%D0%9E%D0%9F%D0%A3%D0%A1.pdf>.

M. Odrekhivskyy, U. Kohut, D. Zhyla
Lviv Polytechnic National University

STRATEGIC APPROACH TO MANAGEMENT OF THE DEVELOPMENT OF ECOLOGICAL AND INNOVATIVE ACTIVITIES OF ENTERPRISES

© Odrekhivskyy M., Kohut U., Zhyla D., 2023

The unsatisfactory environmental situation in Ukraine and the world requires the search for new approaches to the management of enterprises aimed at minimizing the negative impact of industrial and economic activities on the environment. Under such conditions, an important task is the formation of appropriate strategies for managing the ecological and innovative activities of enterprises in order to ensure rational decisions regarding the environmental, social and economic sustainability and safety of both individual economic entities and the country as a whole. Ecologically oriented innovation strategies today combine the ideas of ecological innovations, which are the main factor in ensuring ecologically oriented innovative development of companies and, accordingly, sustainable development. Thus, improvement of strategic management of ecological and innovative activities of enterprises is relevant and

necessary. An important task is also the use of elements of artificial intelligence in the implementation of the ecological and innovative activity of the enterprise as an open system in order to optimize the management of this activity, the formation of criteria and indicators for evaluating the effectiveness of the system's functioning.

The purpose of the article is to study the problems of eco-oriented management of innovative activity and develop proposals for improving the strategic management of eco-innovative activity of enterprises.

In order to develop recommendations for improving the strategic management of ecologically innovative activity of enterprises, in accordance with the tasks that were set, the research examines the essence, purpose, main tasks, advantages and principles of eco-oriented management of innovative activities. Indicators characterizing the effectiveness of ecological innovation activity in Ukraine and the world, the degree of ecological innovation activity were analyzed. Approaches to the formation of ecologically oriented innovative strategies are considered. An organizational mechanism for the development of ecologically-oriented innovative strategies and an organizational structure of an intelligent management system for ecologically-oriented innovative enterprises have been developed.

The design of an intelligent management system (IMS) of ecologically oriented enterprises (EOE) as a complex system is aimed at ensuring the greening of production and technological processes of economic entities, the greening of industries, regions, and the country in general. It is expedient to focus further research on improving the environmental friendliness of all business processes, actions and operations of EOE with the use of elements of artificial intelligence regarding the adoption of relevant management decisions.

Key words: eco-innovative activity; eco-oriented enterprise; eco-oriented management; eco-oriented innovation strategies.