

**Андрусів Сергій Васильович**, помічник командира батальйону з фінансово-економічної роботи, начальник служби військової частини А7135, м. Яремче

**Andrusiv Serhii**, Assistant to the Battalion Commander for Financial and Economic Work, Head of the Financial and Economic Service of Military Unit A7135, Yaremche, <https://orcid.org/0000-0002-5773-1141>

**ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ЯК ОДИН ЗІ СТРАТЕГІЧНИХ ВЕКТОРІВ РОЗВИТКУ  
БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ  
GREENING OF PRODUCTION AS ONE OF THE STRATEGIC VECTORS OF THE CONSTRUCTION  
INDUSTRY DEVELOPMENT OF UKRAINE**

Андрусів С. В. Екологізація виробництва як один зі стратегічних векторів розвитку будівельної галузі України. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2022. Том 7. № 4. С. 153 – 158.

Andrusiv S. Greening of production as one of the strategic vectors of the construction industry development of Ukraine. *Ukrainian Journal of Applied Economics and Technology*. 2022. Volume 7. № 4, pp. 153 – 158.

*Встановлено, що будівельна галузь є однією з найважливіших галузей промислового виробництва, від якої залежить ефективність функціонування всієї системи господарювання в країні, її сталого розвитку і водночас потужним джерелом техногенного навантаження на довкілля. Метою роботи є визначення ролі екологізації виробництва як одного зі стратегічних векторів розвитку будівельної галузі України у післявоєнний період. Обґрунтовано, що основними ознаками екологізації виробництва є: економія енергії, зміна джерел енергії на екологічно «чисті» та ресурсозбереження. Визначено основні екологічні загрози зі збільшенням виробництва будівельної галузі, які також потребують впровадження певних інноваційних заходів, а саме: переведення підприємств будівельної галузі, зокрема підприємств виробництва будівельних матеріалів, з економічного аспекту діяльності на еколого-економічний; реконструкція окремих технологічних ліній; розробка нормативно-правової бази, яка б регулювала та контролювала вибір технологічного режиму спалювання відходів; проведення біохімічного моніторингу ґрунтів у 30-50 км зоні цементних підприємств; проведення заходів з комплексної екологізації будівельної галузі, направленої на зменшення негативного впливу на довкілля. Доведено, що ефективність екологізації залежить і від управлінської системи, яка сприяє та передбачає екологічно спрямовану структурну перебудову організаційних форм і методів управління (організаційних структур управління, функцій управління та його економічного механізму). Обґрунтовано необхідність забезпечення врахування екологічного фактору при здійсненні процесів прогнозування та планування виробництва, його організації, матеріально-технічному забезпеченні, процесах інвестування, маркетингової діяльності, ціноутворення та стимулювання праці.*

**Ключові слова:** екологізація, виробництво, будівельна галузь, інноваційні технології, стратегічний розвиток, сталий розвиток.

*It was established that the construction industry is one of the most important industries of industrial production, which depends on the efficiency of the entire economic system in the country, its sustainable development, and, therefore, a powerful source of man-made load on the environment. The purpose of the work is to determine the role of greening production as one of the strategic vectors of the construction industry development of Ukraine in the post-war period. It is substantiated that the main signs of production greening are saving energy, changing energy sources to ecologically "clean" ones, and saving resources. The main environmental threats with an increase in the production of the construction industry have been identified, which also require the implementation of certain innovative measures, namely: the transfer of enterprises of the construction industry, in particular, enterprises producing building materials, from the economic aspect of activity to the ecological and economic one; reconstruction of individual technological lines; development of a legal framework that would regulate and control the choice of the technological mode of waste incineration; conducting biochemical soil monitoring in the 30-50 km zone of cement enterprises; implementation of measures for comprehensive greening of the construction industry, aimed at reducing the negative impact on the environment. It is proven that the effectiveness of greening depends on its management system, which promotes and ensures the ecological orientation of restructuring organizational forms and methods of management (organizational management, management functions and economic mechanism). The effectiveness of environmentalization of the management system, which involves ecologically oriented structural restructuring of organizational forms and management methods (organizational management structures, management functions and its economic mechanism), has been proven. The need to consider the environmental factor in the implementation of forecasting and production planning processes, its organization, material and technical support, investment processes, marketing activities, pricing and labor stimulation is substantiated.*

**Keywords:** environmentalization, production, construction industry, innovative technologies, strategic development, sustainable development.

### Вступ

Прогресивний розвиток світових ринків будівельної галузі створює передумови орієнтації будівельної галузі України на інноваційний шлях розвитку, відмову від застарілих, енерго-

---

затратних та безперспективних технологій. Будівельна галузь є однією із найважливіших галузей промислового виробництва, від якої залежить ефективність функціонування всієї системи господарювання в країні, її сталого розвитку і водночас, потужним джерелом техногенного навантаження на довкілля.

Багато науковців досліджували питання ефективності екологізації виробництва будівельної галузі, зокрема: У. Андрусів [1], В. Гобела [2], Н. Демчук [3], С. Іванов [4], Т. Круць [5], М. Саницький [6], Н. Шмиголь [7] та ін. Проте, недостатньо розкритим залишається питання щодо визначення ролі екологізації виробництва як одного зі стратегічних векторів розвитку будівельної галузі України.

### **Визначення мети та цілей дослідження**

**Метою роботи** є визначення ролі екологізації виробництва як одного зі стратегічних векторів розвитку будівельної галузі України у післявоєнний період.

### **Виклад основного матеріалу**

Промисловий розвиток у сучасній економіці супроводжується бурхливим впровадженням екологічних інновацій та інтенсифікацією різних ресурсозберігаючих ініціатив. Фактор перетворень еколого-орієнтованого типу в економіці та суспільстві є глобальним, пов'язаний багато в чому з кліматичною повісткою щодо боротьби з глобальним потеплінням та зниженням викидів техногенного вуглекислого газу. У світовій практиці можна спостерігати створення ефективних інституцій, механізмів, критеріїв ESG (Environmental – довкілля, Social – соціальна сфера, Governance – управління) для підтримки екологічних, кліматичних інноваційних ініціатив. Екологічні пріоритети в сучасному світовому господарстві визначають і велику кількість економічних та управлінських завдань. Безумовно, необхідно розуміти, що баланс економічних, соціальних та екологічних цілей є пріоритетним при підготовці та подальшій реалізації масштабних промислових проєктів, зокрема й стратегічних векторів розвитку будівельної галузі України. Окремо варто зазначити і кліматичну політику, яка пов'язана зі сталим розвитком та формуванням низьковуглецевих виробництв. Необхідність оптимізації та диверсифікації поточної кліматичної політики назріла ще на початку XXI століття, проте необхідні заходи так і не були вжиті.

При переході до еколого-орієнтованих систем у промисловості важливо впроваджувати в дію систему державного регулювання елементи управління якістю довкілля та природокористування, орієнтовані, в тому числі, і на низьковуглецевий розвиток. Крім того, доцільно вибудовувати науково-обґрунтовані технологічні та управлінські системи функціонування промислового сектору на основі розуміння та використання концепцій екологічно-збалансованого розвитку, зокрема таких, як «зелена» економіка, економіка замкнутого циклу, низьковуглецева економіка з безумовним дотриманням принципів та вимог сталого розвитку.

Наростання екологічних ризиків, включаючи кліматичні, у міру інтенсивного розвитку промислового виробництва зумовило значущість пошуку шляхів та напрямів нівелювання накопичених збитків та протистояння новим негативним наслідкам у сфері охорони навколишнього середовища. Вперше тезу про необхідність переходу від екстенсивного до інтенсивного типу розвитку було висловлено у межах Римського клубу ще 1972 року. Згодом дана проблематика отримала широке обговорення у міжнародних наукових колах. Становлення концепції сталого розвитку та укладання перших найважливіших міжнародних угод прийшлося на останні десятиліття XX століття. Концепція сталого розвитку подається як фундаментальна у частині орієнтації на промисловий розвиток з одночасним зниженням впливу на природні системи. Інші еколого-орієнтовані концепції, на нашу думку, є похідними від парадигми сталого розвитку.

Традиційна лінійна модель використання ресурсів є нераціональною та не відповідає ідеї сталого розвитку. Така система не дає виробникам достатніх стимулів, щоб випускати продукцію, яку можна переробити. Більшість продуктів виходять зі споживання занадто швидко, їх не можна переробити, а багато яких взагалі призначені тільки для одноразового використання. Таке споживання веде до швидкого виснаження доступних природних ресурсів, збільшення кількості відходів та забруднень, які як за кількістю, так і за токсичністю перевищують здатність світової екосистеми до самоочищення.

Модернізація економіки у напрямі екологізації виробництва та споживання є обов'язковою умовою сталого розвитку, оскільки глобальні екологічні проблеми, такі як зміна клімату,

---

вимагатимуть для свого вирішення управлінських та організаційних механізмів превентивного характеру. Це означає, що існує необхідність фундаментальних змін у способах ведення бізнесу підприємствами в усьому світі, розвитку технологій у промисловому секторі та виборі серед них менш матеріаломістких та енергоємних, ніж існують зараз.

У цьому сенсі промисловість як рушійна сила сучасного суспільства, що забезпечує всім необхідним населення, має зіграти вирішальну роль. Виробничі системи повинні орієнтуватися на економію природного капіталу, використання меншої кількості енергії, води, мінеральної сировини, забезпечуючи при цьому економічне зростання. Це забезпечить сталий розвиток суспільства. Сьогодні все ще багато промислових підприємств використовують більше матеріалів та енергії, ніж потрібно їх виробничим процесам, оскільки вони не можуть прийняти нові схеми управління і продовжують використовувати застарілі та неефективні технології.

Концепція сталого розвитку більшою мірою орієнтується на встановлення балансу між економікою, соціумом та екологією. При цьому доцільно наголосити на важливості інноваційно-технологічних досягнень при формуванні соціо-еколого-економічного балансу. Для майбутніх поколінь важливий не сучасний економічний результат, а збереження та відновлення природних ресурсів у довгостроковій перспективі.

Сучасний рівень технологічного розвитку в промисловому секторі має орієнтуватися не лише на продуктивність та здатність нарощувати обсяги виробництва. Необхідно формувати стратегії еколого-орієнтованого характеру з цільовою установкою: наростити обсяги виробництва, витратити оптимальну кількість ресурсів і саме стільки, скільки необхідно для відновлення природних систем, знизити екологічні та кліматичні ризики. Екологізація виробництва – це поступове розширення дії екологічних пріоритетів у виробничій діяльності, підвищення екологічної освіченості й свідомості управлінського персоналу, проникнення екологічних нововведень у виробництво, екологічна модернізація виробництва. Основними ознаками екологізації виробництва є: економія енергії, зміна джерел енергії на екологічно «чисті» та ресурсозбереження.

Поточний стан будівельної галузі характеризується технологічною відсталістю, застосуванням більшістю підприємств морально застарілої й фізично зношеної техніки. За даними ДУ «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку НАН України», щоб вивести галузь на сучасний міжнародний рівень, потрібні значні інвестиції [8, 9].

Однією з провідних підгалузей будівельної галузі є виробництво будівельних матеріалів, а саме, цементне виробництво. Цементне виробництво розвивається на власній сировинній базі. До початку вторгнення росії в Україну мергель і вапняк видобували у Донецькій, Харківській, Львівській, Чернігівській, Рівненській, Хмельницькій областях, АР Крим. Підприємства з виробництва цементу були розміщені в Амвросіївці, Краматорську, Єнакієвому, Дніпродзержинську, Кривому Розі, Балаклії (Харківська область), Кам'янці-Подільському, Здолбунові, Миколаєві (Львівська область), с. Ямниці (Івано – Франківська область), Одесі, Бахчисараї та ін. У зв'язку з розв'язаною війною росії проти України деякі з цих підприємств знаходяться в окупації і не працюють на благо громадянського суспільства та національної економіки.

Розглянемо більш детально вплив виробництва цементу і як це впливає на ресурсозбереження. Існує три основні способи виготовлення цементу [5]: мокрий, сухий і комбінований. Вибір способу виготовлення цементу залежить від особливостей приготування сировинної суміші. Вважається, що сухий спосіб виготовлення цементу є більш передовою технологією з позицій економічності та екологічної безпеки тому, що при виробництві використовується значно менше енергоресурсів, а саме води та електроенергії. На жаль, в Україні основний технологічний спосіб виготовлення цементу – мокрий. На сьогодні за цим способом працює майже 80% усіх вітчизняних заводів, водночас у країнах Західної Європи домінує сухий спосіб виготовлення цементу, який становить 90% всього його промислового виробництва. Отже, технологія його виготовлення в Україні потребує нагального удосконалення.

Тому для ефективної інноваційної діяльності підприємств будівельної галузі доцільно застосовувати технологію форсайту – передбачення, прогнозування майбутнього, адже модернізація, реконструкція цементного виробництва дозволить як зменшити витрати паливно-енергетичних ресурсів, так і збільшити обсяги виробництва цементу, також доцільно провести реінжиніринг бізнес-процесів, зокрема переведення підприємства на сухий спосіб виробництва.

На теперішній час в Україні за сухим способом виробництва цементу з підприємств, які входять до складу асоціації «Укрцемент» працюють тільки три заводи – це ПАТ «Хайдельберг –

Цемент Україна», ПАТ «Дніпроцемент», ПАТ «Івано-Франківськцемент». Лідером по впровадженню нової технології за так званим «сухим» способом є ПАТ «Івано-Франківськцемент», адже на сьогоднішній момент ним збудовано та запущено в дію 2 технологічні лінії з виробництва цементу. Згідно зі статистичними даними [10, 11] кожна 4 тonna цементу по Україні вироблена саме на досліджуваному нами підприємстві. Не зважаючи на значну вартість такої реконструкції, аргументи на користь прийняття такого рішення були беззаперечними. Дана технологія є найбільш сучасною і відповідає найвищому світовому рівню, її застосування дозволяє значно збільшити обсяг продукції, що виробляється підприємством, з одночасним зменшенням її собівартості. Витрати палива на виробництво однієї тонни цементу, порівняно з традиційною енергозатратною «мокрою» технологією, зменшуються більш ніж у два рази. Нова технологія дозволяє майже у 2,5 рази зменшити викиди твердих речовин в атмосферу і забезпечити відповідні показники на рівні нижчому, ніж цього вимагають не тільки українські, але і європейські норми. При випалюванні клінкеру за сухим способом різко скорочується витрата прісної води, що в останні роки також набуває важливого значення як природного ресурсу.

Ще однією перевагою «сухої» технології є те, що сучасні технології прокладання автошляхів все більше вимагають дорожнього цементу, якісні характеристики якого можна отримати виключно за допомогою «сухої» технології. Також підприємство готує виготовляти кілька видів тампонажного цементу, що використовується у видобувній промисловості, зокрема при видобутку нафти і газу, а в перспективі – при розробці сланцевого газу. «Суха» технологія виробництва передбачає також максимальну безпеку для навколишнього середовища. Перехід з «мокрого» на «сухий» спосіб виробництва цементу на ПАТ «Івано-Франківськцемент» передбачав встановлення 39 одиниць вискоєфективного обладнання очистки, що дозволило знизити питомі викиди в атмосферу твердих частинок супутніх з існуючих 50 мг/м<sup>3</sup> до 20-25 мг/м<sup>3</sup> (слід зазначити, що безпечними, згідно з нормативами Європейського Союзу, вважаються викиди, що не перевищують 30 мг/м<sup>3</sup>). Такі показники досягнуті завдяки активній діяльності управлінського апарату, зокрема – інноваційній, саме нововведенням.

Доцільність реконструкції на підприємствах асоціації «Укрцемент» є очевидною і зумовлена необхідністю виробництва будівельних матеріалів за енергозберігаючими та вискоєфективними технологіями, особливо в період війни та енергетичної кризи. Крім цього такі технології є безперечно запорукою ресурсозбереження, що позитивно впливатиме на навколишнє середовище. Також доцільним є реінжиніринг бізнес-процесів, зокрема переведення підприємства на сухі виробництва із використанням альтернативних джерел палива при випуску будівельних матеріалів.

Зниження споживання палива та енергії в усіх секторах економіки заявлене серед головних пріоритетів новоухваленої енергетичної стратегії сталого розвитку України на період до 2030 року [12]. На сьогодні політика дотримання принципів сталого розвитку є основою раціонального і цивілізованого розвитку суспільства. Основний акцент поставлено на збереженні природних ресурсів у широкому розумінні слова, а саме: зменшення використання викопного природного палива (нафти, газу, вугілля), використання відновлювальних джерел енергії (сонячної, вітрової, енергії з відходів та ін.), збереження різноманіття дикої природи та охорона довкілля (збереження якості атмосферного повітря, природних вод і ґрунтів) [5, 13].

Адже господарська діяльність людини створює одну із найгостріших проблем нашої цивілізації – негативний вплив на довкілля від відходів виробництва і споживання. Всупереч зростаючій кількості законодавчих ініціатив щодо охорони довкілля, низька вартість складування, а також недостатній контроль виду і кількості відходів призводять до того, що фірми, у виробничому циклі яких утворюється значна кількість відходів, не ведуть пошуку шляхів їх утилізації. Постає загроза відсутності вільних територій для складування відходів, з якою вже сьогодні зіштовхнулися більшість областей України.

В рамках екологічної та економічної політики Євросоюзу вироблена чітка стратегія поводження з відходами, згідно з якою частина відходів підлягає повній забороні щодо складування, а їх список постійно розширюється. Вже сьогодні в більшості країн ЄС заборонено складувати відходи, калорійність яких перевищує 6 МДж/кг, оскільки їх можна використовувати як сировину для виробництва альтернативного палива і термічно утилізувати [6]. Тому виникає потреба в пошуку методів повторного використання відходів (вилучення цінної сировини, рециркуляція, термічна утилізація тощо).

Будівельна галузь, зокрема досліджувані нами підприємства, вже сьогодні працюють над вирішенням питань комплексної утилізації відходів та зменшення загрози глобальної зміни клімату шляхом часткової заміни викопного палива альтернативним на основі горючих відходів: папір та картон, шкіра та гума, полімерні матеріали, текстиль, дерево, які можна використувати при виробництві альтернативного палива для виробництва будівельних матеріалів [6].

Проаналізуємо більш детально екологічну ситуацію на ПАТ «Івано-Франківськцемент». Забруднення довкілля від діяльності підприємства становить близько 3% від валових викидів Івано-Франківської області [5]. Такий низький відсоток забруднення навколишнього середовища пояснюється тим, що досліджувані нами підприємства оновили свої технологічні лінії виробництва будівельних матеріалів, на яких встановлено потужні енергоефективні фільтри щодо запобігання викидів шкідливих речовин у атмосферу.

**Таблиця 1. Економічна та екологічна характеристики основних видів альтернативного палива**

Альтернативне паливо	Замінює вугілля, т/т	Емісія CO <sub>2</sub> при спалюванні, т
RDF (на основі комунальних відходів)	0,7	1,36
PSP (на основі осадів стічних вод)	0,6	1,40
MBM (на основі тваринної муки)	0,6	1,40
SLF (на основі розчинників)	0,9	1,70
RFO (на основі регенованої оливи)	1,3	2,50
Зношені автомобільні шини	1,0	2,40

*Джерело: сформовано автором на основі [6, 7].*

Прикладом зменшення глобальної емісії вуглекислого газу в процесі виробництва цементу може бути заміна частини викопного палива альтернативними паливами на основі відходів, зокрема зношеними автомобільними шинами, калорійність яких приблизно відповідає калорійності вугілля (26-29 МДж/кг) (табл. 1) [6].

Використання альтернативного палива у виробництві будівельних матеріалів є особливо корисним, оскільки в цементній печі відбувається виділення енергії, що міститься в альтернативному паливі, яка повністю використовується для виробництва клінкеру.

### **Висновки та перспективи подальших розвідок**

Отже, провівши аналіз за видам виробництва будівельних матеріалів, нами виявлено певні екологічні проблеми та загрози при нарощуванні обсягів виробництва будівельних матеріалів, які потребують запровадження певних заходів інноваційного характеру. На рівні досліджуваних підприємств будівельної галузі доцільним є запровадження заходів з комплексної екологізації, яка передбачає екологізацію як виробничої системи, так і системи управління нею. У свою чергу, екологізація виробничої системи передбачає: екологізацію всіх видів продукції, що виробляються на підприємстві, тобто розроблення таких видів, що найменше впливають на навколишнє середовище під час виготовлення, споживання та утилізації; перебудову технічної бази у напрямі еколого-орієнтованого виробництва, яке забезпечить економію і раціональне використання природних ресурсів та зменшить забруднення навколишнього середовища; утилізацію та перероблення відходів виробництва та споживання продукції.

Екологізація управлінської системи передбачає екологічно спрямовану структурну перебудову організаційних форм і методів управління (організаційних структур управління, функцій управління та його економічного механізму). Потужним управлінським напрямом стає екологічна стандартизація і сертифікація технологій, техніки і продукції.

Досягнути завдань екологізації виробництва та управління не можливо без свідомого ставлення населення до природних ресурсів. А тому поряд з організаційними, економічними змінами у господарській діяльності суб'єктів господарювання (підприємств будівельної галузі) велика увага має бути відведена екологічній освіті та культурі. Забезпечення належної екологічної грамотності, екологічної культури, екологічного мислення та екологізації економіки загалом дозволить зберегти довкілля та ресурси для прийдешніх поколінь. Необхідно забезпечити врахування екологічного фактору при здійсненні процесів організації, прогнозування та планування виробництва, його матеріально-технічного забезпечення, інвестування, маркетингової діяльності, ціноутворення та стимулювання праці, що на ПАТ «Івано-Франківськцемент» активно здійснюється.

## Список літератури

1. Andrusiv, U., Zelinska, H., Galtsova, O., Kupalova, H., Goncharenko, N. The modeling and forecasting of fuel and energy resources usage in the context of the energy independence of Ukraine. *POLITYKA ENERGETYCZNA*. 2021. № 24(1), P. 29-48. doi:10.33223/epj/132892
2. Гобель В. Економіко-безпекова екологізація: теорія і практика: монографія. Львів: ЛьвДУВС, 2021. 244 с.
3. Демчук Н. І. Эколого-экономические аспекты и особенности функционирования предприятий по производству строительных материалов. *Уральский научный вестник*. 2015. № 69 (173). С. 7-12.
4. Іванов С. В. Будівельна галузь як один з векторів розвитку України: стан, практика та перспективи: монографія; НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2020. 264 с.
5. Круць Т. М. Портландцемент композиційний з підвищеним вмістом лужних оксидів та волокнистоцементні вироби на його основі: дис. канд. техн. наук: спец. 05.23.05; Львів. Нац. у-т. «Львівська політехніка», 2012. 181 с.
6. Саницький М. А. Екологічні аспекти спалювання вторинних паливних матеріалів у цементних печах. *Вісник Національного університету "Львівська політехніка"*. Сер.: Теорія і практика будівництва. Львів: Вид- во НУ "Львівська політехніка". 2007. № 602. С. 160-165.
7. Shmygol, N., Galtsova, O., Shaposhnykov, K., & Bazarbayeva, S. Environmental management policy: an assessment of ecological and energy indicators and effective regional management (on the example of Ukraine). *Polityka Energetyczna*. 2021. № 4(4), P. 43-60.
8. Ради по вивченню продуктивних сил України НАН України. URL: [www.rvps.kiev.ua/SPECVCH/Radamol.htm](http://www.rvps.kiev.ua/SPECVCH/Radamol.htm).
9. ДУ «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку НАН України». URL: [www.sd-journal.org/derzhavna-ustanova-institut-ekonomiki-prirodok](http://www.sd-journal.org/derzhavna-ustanova-institut-ekonomiki-prirodok)
10. Державна служба статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
11. Мінерально-сировинна база України. Державний інформаційний геологічний фонд України. URL: <http://www.geoinf.kiev.ua/base.htm>
12. Енергетична стратегія сталого розвитку України на період до 2030 року. URL: [energetyka.com.ua/.../384-energetichna-strategiya-ukrajini-na-period-do.2030](http://energetyka.com.ua/.../384-energetichna-strategiya-ukrajini-na-period-do.2030)
13. Лагодієнко В.В., Лагодієнко В.В., Павлов К.В. Модель соціоекологоекономічної безпеки регіону. Концептуальні основи соціоекологоекономічної безпеки: колективна монографія / Л. М. Черчик, Н. В. Коленда, Н. М. Матвійчук та ін.; за заг. ред. д-ра екон. наук, проф. Л. М. Черчик. Луцьк : Терен, 2018. С. 265-272.

## References

1. Andrusiv, U., Zelinska, H., Galtsova, O., Kupalova, H., Goncharenko, N. (2021). The modeling and forecasting of fuel and energy resources usage in the context of the energy independence of Ukraine. *POLITYKA ENERGETYCZNA*, no. 24(1), pp. 29-48. doi:10.33223/epj/132892
2. Hobelev V. (2021). *Ekonomiko-bezpekova ekolohizatsiia: teoriia i praktyka*. [Economic and safety environmentalization: theory and practice]. LvDUVS. Lviv. Ukraine.
3. Demchuk N. I. (2015). «Ecological and economic aspects and peculiarities of the functioning of enterprises for the production of building materials». *Ural'skij nauchnyj vestnik*. no. 69 (173). pp. 7-12.
4. Ivanov S. V. (2020). *Budivelna haluz yak odyin z vektoriv rozvytku Ukrainy: stan, praktyka ta perspektyvy*. [The construction industry as one of the vectors of development of Ukraine: state, practice and prospects: monograph; NAS of Ukraine, Institute of Industrial Economics]. NAN Ukrainy, In-t ekonomiky prom-sti. Kyiv. Ukraine.
5. Kruts T. M. (2012). *Portlandsement kompozytsiinyi z pidvyshchenym vmistom luzhnykh oksydiv ta voloknystotsementni vyroby na yoho osnovi*. [Composite Portland cement with increased content of alkaline oxides and fiber cement products based on it]. Ph.D. Thesis: 05.23.05; Lviv. Nats. u-t. «Lvivsa politekhnik».
6. Sanytskyi M. A. (2007). «Environmental aspects of burning secondary fuel materials in cement kilns». *Visnyk Natsionalnoho universytetu "Lvivska politekhnika"*. Ser.: *Teoriia i praktyka budivnytstva*. Lviv: Vyd- vo NU "Lvivska politekhnika". no. 602, pp. 160-165.
7. Shmygol, N., Galtsova, O., Shaposhnykov, K., Bazarbayeva, S. (2021). «Environmental management policy: an assessment of ecological and energy indicators and effective regional management (on the example of Ukraine)». *Polityka Energetyczna*. no. 24(4), pp. 43-60.
8. Rady po vuvchenni produktivnykh syl Ukrainy NAN Ukrainy. [Council for the Study of Productive Forces of Ukraine of the National Academy of Sciences of Ukraine]. Available at: [www.rvps.kiev.ua/SPECVCH/Radamol.htm](http://www.rvps.kiev.ua/SPECVCH/Radamol.htm).
9. DU «Instytut ekonomiky pryrodokorystuvannia ta staloho rozvytku Ukrainy». [State University "Institute of Economies of Nature Use and Sustainable Development of the National Academy of Sciences of Ukraine"]. Available at: [www.sd-journal.org/derzhavna-ustanova-institut-ekonomiki-prirodok](http://www.sd-journal.org/derzhavna-ustanova-institut-ekonomiki-prirodok)
10. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy. [State Statistics Service of Ukraine.]. Available at: <http://www.ukrstat.gov.ua>.
11. Mineralno-syrovynna baza Ukrainy. Derzhavnyi informatsiinyi heolohichnyi fond Ukrainy. [Mineral and raw material base of Ukraine. State Information Geological Fund of Ukraine.]. Available at: <http://www.geoinf.kiev.ua/base.htm>
12. Enerhetychna stratehii staloho rozvytku Ukrainy na period do 2030 roku. [Energy strategy of sustainable development of Ukraine for the period until 2030.]. Available at: [energetyka.com.ua/.../384-energetichna-strategiya-ukrajini-na-period-do.2030](http://energetyka.com.ua/.../384-energetichna-strategiya-ukrajini-na-period-do.2030).
13. Lagodiienko, V.V., Strishenets, O.M., Pavlov, K.V. (2018). *Model' sotsioekolohoekonomichnoyi bezpeky rehionu*. [Model of social, environmental and economic security of the region]. Conceptual foundations of socio-ecological and economic security: a collective monograph / Cherchik, L. M., Kolenda, N. V., Matviychuk, N. M. and others.; in general ed. Dr. Econ. Sciences, Prof. L. M. Cherchik. Lutsk: Teren, pp. 265-272.

Стаття надійшла до редакції 07.10.2022 р.