

Гончаренко Наталія Володимирівна
кандидат економічних наук, доцентка,
завідувачка кафедри екологічного менеджменту та підприємництва
Київський національний університет імені Тараса Шевченка

Honcharenko Nataliia
Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,
Head of the Department of Environmental Management and Entrepreneurship
Taras Shevchenko National University of Kyiv
ORCID: 0000-0001-9274-9905

DOI: 10.25313/2520-2294-2024-5-10005

ВПРОВАДЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ МОДЕРНІЗАЦІЇ ПІДПРИЄМСТВ ЦЕМЕНТНОЇ ГАЛУЗІ У ПОВОЄННИЙ ПЕРІОД

IMPLEMENTATION OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT TO ENSURE ENVIRONMENTAL MODERNIZATION OF CEMENT ENTERPRISES IN THE POST-WAR PERIOD

Анотація. Вступ. Цементна промисловість відіграватиме одну з провідних ролей у повоєнній відбудові житлового фонду, соціальної інфраструктури, промислових підприємств в Україні. За попередніми оцінками для сталого відновлення пошкоджених об'єктів цивільної інфраструктури потреба у цементі зростає у 1,5 рази. У найближчій перспективі продукцію цементної галузі активно закуповуватимуть підприємства оборонної промисловості, енергетичного комплексу, будівельної галузі та ін.

Для забезпечення стабільного функціонування в умовах війни, а також задоволення зростаючого попиту у повоєнний період підприємства цементної галузі повинні швидко та ефективно адаптуватись до зовнішніх умов. Зокрема, дефіцит електроенергії і нестабільність енергопостачання, впровадження Директиви 2010/75/ЄС «Про промислові викиди (інтегрований підхід до запобігання забрудненню та його контролю)» актуалізують необхідність швидкої екологічної модернізації цементних підприємств для підвищення їх енергоефективності та енергозалежності, відповідності європейським вимогам щодо впливу на атмосферне повітря, у сфері водокористування та ін. Інформаційним та управлінським базисом екологічної модернізації цементних підприємств повинна стати система екологічного менеджменту.

Мета. Метою дослідження є формування пропозицій щодо впровадження системи екологічного менеджменту на цементних підприємствах для екологічної модернізації їх технологічних процесів, забезпечення сталого економічного функціонування, підвищення енергонезалежності, а також задоволення зростаючих потреб ринку у повоєнний період.

Матеріали і методи. Матеріалами дослідження є: 1) статистичні дані Державної служби статистики України щодо обсягів реалізованої продукції суб'єктів господарювання за видами економічної діяльності у 2010–2022 рр.; 2) статистичні дані Державної служби статистики України щодо обсягів капітальних інвестицій у 2010–2022 рр.; 2) праці вітчизняних і зарубіжних авторів, що провадять свої науково-практичні дослідження у сфері екологічної модернізації промислових підприємств та імплементації систем екологічного менеджменту для досягнення стратегічних та оперативних екологічних цілей і задач.

У процесі здійснення дослідження було використано наступні наукові методи: абсолютних і відносних величин (для аналізу динаміки виробництва цементу у 2010–2022 рр. і тенденцій інвестування у капітальні об'єкти); теоретичного узагальнення та групування (для визначення завдань екологічного менеджменту цементних підприємств щодо екологічної модернізації технологічних процесів для забезпечення сталого функціонування у повоєнний період); формалізації, аналізу та синтезу (для побудови схеми системи екологічного менеджменту для забезпечення екологічної модернізації цементних підприємств); логічного узагальнення результатів (формулювання висновків).

Результати. У науковій статті розкрито особливості впровадження системи екологічного менеджменту для забезпечення екологічної модернізації підприємств цементної галузі. Визначено, що цементна галузь відіграватиме провідну роль у економічному, технологічному та інфраструктурному відновленні економіки України. Для забезпечення сталого функціонування у повоєнний період підприємства цементної промисловості повинні здійснити ефективну екологічну модернізацію технологічних процесів. Ефективним інструментом екологічної модернізації є система екологічного менеджменту. Встановлено, що сучасні виклики формують нові стратегічні завдання екологічного менеджменту в частині екологічної модернізації. Запропоновано завдання системи екологічного менеджменту систематизувати у групи: екологічні, енергетичні, фінансово-економічні та організаційні

Для організації ефективної екологічної модернізації цементних підприємств з урахуванням безпекових, енергетичних та фінансових обмежень с екологічний менеджмент цементних підприємств повинен включати такі основні етапи: підготовчий, планування, організація. Визначальним на початковому етапі імплементації екологічного менеджменту є проведення екологічного та енергетичного аудиту цементних підприємств, визначення відповідності Директиві 2010/75/ЄС «Про промислові викиди (інтегрований підхід до запобігання забрудненню та його контролю)».

Перспективи. В подальших наукових дослідженнях пропонується зосередити увагу на імплементації системи екологічного менеджменту в умовах повоєнного відновлення.

Ключові слова: екологічна модернізація, цементна галузь, найкращі технології, виробництво цементу, промислові викиди, екологічна ефективність, екологічний менеджмент.

Summary. Introduction. The cement industry will play one of the leading roles in the post-war reconstruction of the housing stock, social infrastructure, and industrial enterprises in Ukraine. According to preliminary estimates, the need for cement will increase by 1.5 times for the sustainable restoration of damaged objects of civil infrastructure. In the near future, cement industry products will be actively purchased by enterprises of the defense industry, the energy complex, the construction industry, etc.

In order to ensure stable functioning in wartime conditions, as well as to meet the growing demand in the post-war period, cement industry enterprises must quickly and effectively adapt to external conditions. In particular, the shortage of electricity and the instability of energy supply, the implementation of Directive 2010/75/EU “On industrial emissions (an integrated approach to pollution prevention and control)” actualize the need for rapid ecological modernization of cement enterprises to increase their energy efficiency and energy dependence, compliance with European requirements regarding the impact on atmospheric air, in the field of water use, etc. The information and management basis of ecological modernization of cement enterprises should be the system of ecological management.

Purpose. The purpose of the study is to formulate proposals for the implementation of an environmental management system at cement enterprises for the ecological modernization of their technological processes, ensuring sustainable economic functioning, increasing energy independence, as well as meeting the growing needs of the market in the post-war period.

Materials and methods. The research materials are: 1) statistical data of the State Statistics Service of Ukraine regarding the volume of sales of economic entities by types of economic activity in 2010–2022; 2) statistical data of the State Statistics Service of Ukraine regarding the volume of capital investments in 2010–2022; 2) works of domestic and foreign authors conducting scientific and practical research in the field of environmental modernization of industrial enterprises and implementation of environmental management systems to achieve strategic and operational environmental goals and objectives.

In the process of carrying out the research, the following scientific methods were used: absolute and relative values (to analyze the dynamics of cement production in 2010–2022 and investment trends in capital facilities); theoretical generalization and grouping (to determine the tasks of environmental management of cement enterprises regarding ecological modernization of technological processes to ensure sustainable functioning in the post-war period); formalization, analysis and synthesis (to build an environmental management system scheme to ensure ecological modernization of cement enterprises); logical generalization of results (formulation of conclusions).

Results. The scientific article reveals the peculiarities of the implementation of the environmental management system to ensure the ecological modernization of cement industry enterprises. It was determined that the cement industry will play a leading role in the economic, technological and infrastructural recovery of Ukraine’s economy. To ensure sustainable functioning in the post-war period, cement industry enterprises must carry out effective ecological modernization of technological processes. An effective tool for environmental modernization is the environmental management system. It has been established that modern challenges form new strategic tasks of environmental management in terms of environmental modernization. It is proposed to systematize the tasks of the environmental management system into groups: environmental, energy, financial, economic, and organizational.

For the organization of effective ecological modernization of cement enterprises, taking into account safety, energy and financial constraints, the ecological management of cement enterprises should include the following main stages: preparatory, planning, organization. The decisive factor at the initial stage of the implementation of environmental management is the environmental and energy audit of cement enterprises, the determination of compliance with Directive 2010/75/EU “On industrial emissions (an integrated approach to pollution prevention and control)”.

Discussion. In further scientific research, it is proposed to focus attention on the implementation of the environmental management system in the conditions of post-war recovery.

Key words: environmental modernization, cement industry, best technologies, cement production, industrial emissions, environmental efficiency, environmental management.

Постановка проблеми. Цементна промисловість відіграватиме одну з провідних ролей у повоєнній відбудові житлового фонду, соціальної інфраструктури, промислових підприємств в Україні. За попередніми оцінками для сталого відновлення пошкоджених об'єктів цивільної інфраструктури потреба у цементі зросте у 1,5 рази. У найближчій перспективі продукцію цементної галузі активно закуповуватимуть підприємства оборонної промисловості, енергетичного комплексу, будівельної галузі та ін.

Для забезпечення сталого функціонування в умовах війни, а також задоволення зростаючого попиту у повоєнний період підприємства цементної галузі повинні швидко та ефективно адаптуватись до зовнішніх умов. Зокрема, дефіцит електроенергії і нестабільність енергопостачання, впровадження Директиви 2010/75/ЄС «Про промислові викиди (інтегрований підхід до запобігання забрудненню та його контролю)» актуалізують необхідність швидкої екологічної модернізації цементних підприємств для підвищення їх енергоефективності та енергозалежності, відповідності європейським вимогам щодо впливу на атмосферне повітря, у сфері водокористування та ін. Інформаційним та управлінським базисом екологічної модернізації цементних підприємств повинна стати система екологічного менеджменту.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теоретичні і прикладні аспекти екологічної модернізації промислових підприємств стали предметом досліджень багатьох учених. Коваленко А. О. [1] проаналізував сучасні погляди на сутність і зміст екологічної модернізації та її роль у забезпеченні сталого розвитку економіки України. Особливу увагу учені приділяють технологічним особливостям зниження антропогенного впливу виробництва цементу на довкілля. Кармелюк Т. [2] охарактеризувала інтенсивність антропогенного впливу цементної галузі на атмосферне повітря, окреслила основні джерела викидів вуглецю та проаналізувала потенціал його технологічного вловлювання та зберігання. Круць Т. М. [3] дослідив енергетичний потенціал використання альтернативних паливних матеріалів. Симборський А. І. і Станиціна В. В. [4] проаналізувала потенціал енергозбереження у цементній промисловості. Миколюк О. А. і Ковальчук І. М. [5] описали практику впровадження енергоефективних технологій на підприємствах цементної промисловості України. Авторський колектив Саницький, Т. Є. Марків, Ю. Л. Новицький, Круць М. А. [6] вивчали можливості використання горючих відходів у цементній промисловості.

Управлінські аспекти організації екологічної модернізації розкрили Андрусів У. Я., Зелінська Г. О., Лагодієнко В. В. [6]. Учені дійшли висновку, що важливою частиною екологічної модернізації є впровадження систем управління

довкіллям. При цьому проведення комплексної екологізації виробництва передбачає здійснення еколого-орієнтованих заходів у зовнішньому та внутрішньому середовищах виробничої системи, а екологізація управлінської системи передбачає екологічно спрямовану структурну перебудову організаційних форм і методів управління.

Потапюк І. П., Стеценко М. О. [6] встановили, що екологізація виробництва є необхідною умовою переходу до стійкого розвитку. При цьому важливим інструментом її реалізації є екологічний менеджмент. Проведені дослідження дозволили сформувавши технологічний та інформаційно-аналітичний базис для проведення екологічної модернізації на підприємствах цементної промисловості.

Проте сучасні енергетичні, економічні, безпекові та інші виклики формують запит на подальше наукове обґрунтування управлінських аспектів екологічної модернізації. Так, актуальною вимогою часу є впровадження на цементних підприємствах системи екологічного менеджменту для пришвидшення екологічної модернізації технологічних процесів в умовах еколого-енергетичних викликів, вирішення актуальних еколого-економічних проблем.

Враховуючи зазначене, метою статті є формування пропозицій щодо впровадження системи екологічного менеджменту на цементних підприємствах для екологічної модернізації їх технологічних процесів, забезпечення сталого економічного функціонування, підвищення енергозалежності, а також задоволення зростаючих потреб ринку у повоєнний період.

Матеріали і методи. Матеріалами дослідження є: 1) статистичні дані Державної служби статистики України щодо обсягів реалізованої продукції суб'єктів господарювання за видами економічної діяльності у 2010–2022 рр.; 2) статистичні дані Державної служби статистики України щодо обсягів капітальних інвестицій у 2010–2022 рр.; 2) праці вітчизняних і зарубіжних авторів, що провадять свої науково-практичні дослідження у сфері екологічної модернізації промислових підприємств та імплементації систем екологічного менеджменту для досягнення стратегічних та оперативних екологічних цілей і задач.

У процесі здійснення дослідження було використано наступні наукові методи: абсолютних і відносних величин (для аналізу динаміки виробництва цементу у 2010–2022 рр. і тенденцій інвестування у капітальні об'єкти); теоретичного узагальнення та групування (для визначення завдань екологічного менеджменту цементних підприємств щодо екологічної модернізації технологічних процесів для забезпечення сталого функціонування у повоєнний період); формалізації, аналізу та синтезу (для побудови схеми системи екологічного

менеджменту для забезпечення екологічної модернізації цементних підприємств); логічного узагальнення результатів (формулювання висновків).

Виклад основного матеріалу. Цемент, як основний інгредієнт бетону, є найбільш споживаним ресурсом у будівельній галузі. За даними Асоціації виробників цементу України «Укрцемент» у 2023 р. споживання цементу збільшилось до 6,2 млн. т, обсяг експорту — до 1231,3 тис. т. При цьому імпорт зменшився до 24,3 тис. т [9]. У 2022 р. в Україні вироблено цементу загальною вартістю 14020,6 млрд. грн (табл. 1).

До 2021 р. виробництво цементу в Україні постійно зростало. У 2014–2018 р. вартість виготовленої продукції зросла на 8482 млн. грн або 126,4%, 2018–2021 рр. — на 6327,4 млн. грн або 41,7%. Через воєнні дії, порушення логістичних ланцюгів і трансформацію ринку виробництво цементу в Україні у 2022 р. порівняно з 2021 р. знизилось на 7499,3 млн. грн або майже 35%.

Незважаючи на зниження попиту та обсягів виробництва, суттєве ускладнення бізнес процесів, підприємства цементної галузі змогли адаптуватись й продовжують фінансувати капітальні інвестиції (табл. 2).

У 2022 р. капітальні інвестиції у цементній галузі склали 1112788 тис. грн. Це на 214725 тис. грн або 16,2% менше ніж у 2019 р. В структурі капітальних інвестицій найбільшу частку становили витрати на придбання машин та обладнання — 256479 тис. грн або 76,5%. Зростання по даній статті у 2022 р. порівняно з 2019 р. склало 185276 тис. грн або 27,8%. Порівняно з 2019 р. у 2022 р. капітальні інвестиції у землю знизились на 98,5%, інвестиції в інші напрями — на 98,2%. Таким чином, зважаючи на зниження фінансового забезпечення, у 2022 р. мало місце переорієнтування капітальних інвестицій на технічне оновлення виробничого процесу.

Незважаючи на поступальне посилення державного екологічного регулювання з початку 2000 рр.,

Таблиця 1

Динаміка виробництва цементу в Україні, 2010–2022 рр., тис. грн

Рік	Виробництво цементу, тис. грн	Абсолютний приріст (зниження)		Відносний приріст (зниження)	
		базисний	ланцюговий	базисний	ланцюговий
2010	5077486,4	—	—	—	—
2014	6710111,4	1632625	1632625	132,15	132,15
2018	15192246,9	10114760,5	8482136	299,21	226,41
2021	21519891,0	16442404,6	6327644	423,83	141,65
2022	14020592,1	8943105,7	-7499299	276,13	65,15

Джерело: розраховано автором на основі [10]

Таблиця 2

Динаміка капітальних інвестицій підприємствами цементної галузі у 2012–2022 рр., тис. грн

Показник	2012	2015	2019	2022	2022 до 2012, +/-	
					тис. грн	%
Всього капітальні інвестиції у матеріальні активи						
тис. грн	658817	512927	1327513	1112788	-214725	83,8
Частка, %	100,0	100,0	100,0	100,0	—	—
у т.ч. у землю						
тис. грн	17965	670	118376	1750	-116626	1,5
частка, %	2,7	0,1	8,9	0,2	—	-2,5 п.п.
в існуючі будівлі і споруди						
тис. грн	887	—	31650	—	—	—
частка, %	0,1	—	2,4	—	—	—
у будівництво та перебудову будівель						
тис. грн	215147	150592	301810	256479	-45331	84,98
частка, %	32,7	29,4	22,7	23,0	—	-9,7 п.п.
у машини та обладнання						
тис. грн	423134	360607	665566	850842	185276	127,8
частка, %	64,2	70,3	50,1	76,5	—	12,3 п.п.
Інші						
тис. грн	1684	1058	210111	3717	-206394	1,8
частка, %	0,3	0,2	15,8	0,3	—	—

Джерело: розраховано автором на основі [11]

рівень капітальних інвестицій в екологічну модернізацію промислових підприємств в Україні донині є незначним. Так, згідно даних аудиту Державної інспекції енергетичного нагляду України за останні 10 років лише третина коксохімічного та агломераційного виробництв зазнали необхідної екологічної модернізації. У 2021 р. 68 з 75 енергоблоків теплоелектростанцій експлуатується понад проєктний термін. При цьому ступінь зносу промислових потужностей досягала 70% [12].

Враховуючи критичний екологічний стан технологічного обладнання, його зношеність, важливою умовою підвищення ефективності капітальних інвестицій у цементній галузі є врахування екологічної складової. Зокрема, технологічне оновлення повинно забезпечити збільшення обсягів використання відходів як сировинних матеріалів, покращення систем водопостачання і водокористування, зниження використання теплової енергії, скорочення викидів оксиду азоту та інших забруднюючих речовин.

При цьому економічна та безпекова ситуація, спричинена військовою агресією, а також пришвидшення євроінтеграційних процесів, вимагають розробки нових підходів до управління цементними підприємствами в цілому та екологічного менеджменту зокрема. Так, сучасні виклики формують нові стратегічні завдання екологічного менеджменту в частині екологічної модернізації. Умовно такі завдання доцільно систематизувати у такі групи: екологічні, енергетичні, фінансово-економічні та організаційні (табл. 3).

Екологічні завдання системи екологічного менеджменту обумовлені комплексним погіршенням стану довкілля у т.ч. внаслідок активних бойових дій. Також важливий вплив мають економічні наслідки незадовільного екологічного стану. Зростання вартості виробничих ресурсів (вода, електроенергія та ін.), ставок екологічного податку суттєво підвищують собівартість цементу, знижують його конкурентоспроможність на зарубіжних ринках. В умовах порушення ланцюгів постачання сировини, важливим напрямом екологічної модернізації є нарощення обсягів використання відходів як сировинних матеріалів.

Регуляторні завдання системи екологічного менеджменту пов'язані з необхідністю раннього вивчення змін в екологічному законодавстві (у т.ч. в результаті євроінтеграційними процесів), а також розробки дорожньої карти для ефективної адаптації до нових, жорсткіших екологічних вимог. Відповідно до затвердженого стратегічного курсу членства України в Європейському Союзі, протягом останніх років на національному рівні активно проводиться робота щодо адаптації національного законодавства до норм і стандартів ЄС. Особлива увага приділяється нормативно-правовим актам у сфері охорони довкілля, захист якого визнано пріоритетним завданням європейської спільноти в найближчій перспективі.

Для промислових підприємств важливе значення має імплементація в Україні вимог Директиви 2010/75/ЄС «Про промислові викиди (інтегрований підхід до запобігання забрудненню та його контролю)» [10]. Вона передбачає впровадження

Таблиця 3

Завдання екологічного менеджменту цементних підприємств щодо екологічної модернізації технологічних процесів для забезпечення сталого функціонування у повоєнний період

№	Група завдань	Опис
1.	Екологічні	– зростання обсягів використання відходів як сировинних матеріалів; – декарбонізація технологічного процесу; – зниження водокористування з метою економії витрат та ін.
2.	Регуляторні	– технічна модернізація виробництва для дотримання вимог Директиви 2010/75/ЄС «Про промислові викиди (інтегрований підхід до запобігання забрудненню та його контролю)»
3.	Енергетичні	– підвищення енергоефективності виробництва в умовах дефіциту електроенергії, зростання її вартості, а також високих ризиків відсутності енергопостачання; – використання альтернативних джерел енергії (сонячної та водневої енергетики)
4.	Фінансово-економічні	– зниження можливостей фінансування капітальних інвестицій за рахунок власних коштів; – висока вартість залучення кредитних коштів; – розширення можливостей фінансування екологічної модернізації за рахунок міжнародних та європейських фондів
5.	Організаційні	– дефіцит кадрів; – актуальність імплементації екологічних параметрів в систему операційного і стратегічного менеджменту підприємств; – необхідність трансформації основних управлінських функцій екологічного менеджменту — планування та організації з урахуванням актуальних екологічних, енергетичних та інших завдань

Джерело: розроблено автором

для промислових підприємств інтегрованого дозволу на викиди і скиди забруднюючих речовин, утворення відходів і т.д., а також застосування ними найкращих доступних технологій і методів управління (НДТМ) — це найбільш ефективні з точки зору захисту довкілля технології, розроблені з урахуванням особливостей промислових секторів та економічної доцільності їх впровадження.

Група фінансово-економічних завдань полягає в необхідності активного пошуку зовнішніх джерел фінансування екологічних проєктів. Актуальним є залучення коштів міжнародних донорів, фінансово-кредитних установ і грантів.

Враховуючи визначені вище завдання, а також організаційні обмеження, екологічний менеджмент цементних підприємств повинен включати такі основні етапи: підготовчий, планування, організація (рис. 1).

Підготовчий етап передбачає комплексний аудит екологічного та енергетичного стану це-

ментного підприємства. Це дозволить визначити реальні проблеми та резерви підвищення енергоефективності і зниження антропогенного впливу. Екологічна модернізація повинна спрямовуватись, насамперед, на вирішення виявлених проблем і використання наявних резервів.

Етап планування передбачає стратегічне та оперативне планування екологічної модернізації. На цьому етапі важливо розробити альтернативні сценарії екологічної модернізації підприємства з урахуванням результатів екологічного та енергетичного аудиту. Наступним етапом є обґрунтування оптимальної програми стратегічної екологічної модернізації підприємств з урахуванням фінансових можливостей підприємств. Реалізація запропонованих етапів дозволить розробити оптимальні інвестиційні програми для швидкої та ефективної екологічної модернізації підприємств цементної галузі з урахуванням змін регуляторної бази в Україні.



Рис. 1. Етапи екологічного менеджменту для забезпечення екологічної модернізації підприємств цементної галузі

Джерело: розроблено автором

Висновки і перспективи подальших досліджень. Цементна галузь відіграватиме провідну роль у повоєнній відбудові та відновленні економіки України. Попит на цемент суттєво зросте через значне пошкодження житла, соціальної інфраструктури та промислових об'єктів. Для задоволення зростаючого попиту й утримання експортних позицій в умовах повоєнного відновлення підприємства цементної галузі повинні забезпечити екологічну модернізацію виробництва.

Проведення екологічної модернізації підприємств цементної галузі в умовах сучасних безпечних, економічних та енергетичних викликів мож-

ливе шляхом впровадження та/або удосконалення екологічного менеджменту. Система екологічного менеджменту цементних підприємств повинна реалізувати екологічні, енергетичні, фінансово-економічні, організаційні завдання. Для реалізації поставлених завдань організаційно екологічний менеджмент підприємств цементної галузі повинен включати етапи: підготовчий, планування та організаційний.

В подальших наукових дослідженнях пропонується зосередити увагу на імплементації системи екологічного менеджменту в умовах повоєнного відновлення.

Література

1. Коваленко А.О. Екологічна модернізація як складова сталого розвитку. *Інфраструктура ринку*. 2018. № 23. URL: http://market-infr.od.ua/journals/2018/23_2018_ukr/70.pdf (дата звернення: 05.03.2024).
2. Кармелюк Т. Декарбонізація цементної промисловості. *BELLONA*. 2016. URL: <https://bellona.org/news/ukraine/2016-10-dekarbonizatsiya-tsementnoi-promyslovosti> (дата звернення: 08.03.2024).
3. Круць Т.М. Енергетичне використання вторинних паливних матеріалів під час випалу портландцементного клінкеру. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Теорія і практика будівництва*. 2010. № 664. С. 293–300.
4. Симборський А.І., Станиціна В.В. Потенціал енергозбереження у цементній промисловості. *Проблеми загальної енергетики*. 2010. Вип. 3. С. 25–29. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/PZE_2010_3_7 (дата звернення: 05.03.2024).
5. Миколок О.А., Ковальчук І.М. Практика впровадження енергоефективних технологій на підприємствах цементної промисловості України. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2014. № 1. С. 227–230.
6. Андрусів У.Я., Зелінська Г.О., Лагодієнко В.В. Екологічна модернізація на підприємствах будівельної галузі як інновації на технологія виробництва та управління ними. *Український журнал прикладної економіки та техніки*. 2024. Том 9, № 2. С. 22–27.
7. Саницький М.А., Марків Т.Є., Новицький Ю.Л., Круць Т.М. Енергетичне використання горючих відходів у цементній промисловості. *Будівельні матеріали та виробу*. 2008. № 6. С. 5–8.
8. Потапюк І.П., Стеценко М.О. Система екологічного менеджменту як складова екологічної безпеки. *Український журнал прикладної економіки*. 2020. Том 5, № 3. URL: http://ujae.org.ua/wp-content/uploads/2021/05/ujae_2020_r03_a46.pdf (дата звернення: 15.03.2024).
9. Історія становлення цементної галузі в Україні. *Асоціація виробників цементу України «Укрцемент»*. 2024. URL: <https://ukrcement.com.ua/novini/informatsiya/767-istoriia-stanovlennia-tsementnoi-haluzi-v-ukraini-1.html> (дата звернення: 15.03.2024).
10. Обсяг реалізованої продукції (товарів, послуг) суб'єктів господарювання за видами економічної діяльності у 2010–2022 роках. *Державна служба статистики України*. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/sze_20.htm (дата звернення: 05.03.2024).
11. Капітальні інвестиції підприємств за видами економічної діяльності у 2012–2022 роках. *Державна служба статистики України*. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/sze_20.htm (дата звернення: 08.03.2024).
12. Екологічна модернізація промисловості: скільки ще чекати українцям на чисте повітря. *Економічна правда*. 2021. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2021/06/10/674889/> (дата звернення: 15.03.2024).
13. Про промислові викиди (інтегрований підхід до запобігання забрудненню та його контролю): Директиви 2010/75/ЄС. *Верховна Рада України: офіційний вебпортал*. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_004-10#Text (дата звернення: 05.03.2024).

References

1. Kovalenko A.O. Ekologichna modernizatsiia yak skladova staloho rozvytku. *Infrastruktura rynku*. 2018. № 23. URL: http://market-infr.od.ua/journals/2018/23_2018_ukr/70.pdf [in Ukrainian].
2. Karmeliuk T. Dekarbonizatsiia tsementnoi promyslovosti. *BELLONA*. 2016. URL: <https://bellona.org/news/ukraine/2016-10-dekarbonizatsiya-tsementnoi-promyslovosti> [in Ukrainian].

3. Kruts T. M. Enerhetychne vykorystannia vtorynnykh palyvnykh materialiv pid chas vypalu portlandtsementnoho klinkeru. *Visnyk Natsionalnoho universytetu "Lvivska politekhnikha". Teoriia i praktyka budivnytstva*. 2010. № 664. S. 293–300 [in Ukrainian].
4. Symborskyi A. I., Stanytsina V. V. Potentsial enerhozberezhennia u tsementnii promyslovosti. *Problemy zahalnoi enerhetyky*. 2010. Vyp. 3. S. 25–29. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/PZE_2010_3_7 [in Ukrainian].
5. Mykoliuk O. A., Kovalchuk I. M. Praktyka vprovadzhennia enerhoefektyvnykh tekhnolohii na pidpriemstvakh tsementnoi promyslovosti Ukrainy. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu*. 2014. № 1. S. 227–230 [in Ukrainian].
6. Andrusiv U. Ya., Zelinska H. O., Lahodiienko V. V. Ekolohichna modernizatsiia na pidpriemstvakh budivelnoi haluzi yak innovatsii na tekhnolohiia vyrobnytstva ta upravlinnia nymy. *Ukrainskyi zhurnal prykladnoi ekonomiky ta tekhniky*. 2024. Tom 9, № 2. S. 22–27 [in Ukrainian].
7. Sanytskyi M. A., Markiv T. Ie., Novytskyi Yu. L., Kruts T. M. Enerhetychne vykorystannia horiuchykh vidkhdov u tsementnii promyslovosti. *Budivelni materialy ta vyroby*. 2008. № 6. S. 5–8 [in Ukrainian].
8. Potapiuk I. P., Stetsenko M. O. Systema ekolohichnoho menedzhmentu yak skladova ekolohichnoi bezpeky. *Ukrainskyi zhurnal prykladnoi ekonomiky*. 2020. Tom 5, № 3. URL: http://ujae.org.ua/wp-content/uploads/2021/05/ujae_2020_r03_a46.pdf [in Ukrainian].
9. Istoriia stanovlennia tsementnoi haluzi v Ukraini. *Asotsiatsiia vyrobnykiv tsementu Ukrainy "Ukrtsement"*. 2024. URL: <https://ukrcement.com.ua/novini/informatsiya/767-istoriia-stanovlennia-tsementnoi-haluzi-v-ukraini-1.html> [in Ukrainian].
10. Obsiah realizovanoi produktsii (tovariv, posluh) subiektiv hospodariuvannia za vydamy ekonomichnoi diialnosti u 2010–2022 rokakh. *Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy*. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/sze_20.htm [in Ukrainian].
11. Kapitalni investytsii pidpriemstv za vydamy ekonomichnoi diialnosti u 2012–2022 rokakh. *Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy*. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/menu/menu_u/sze_20.htm [in Ukrainian].
12. Ekolohichna modernizatsiia promyslovosti: skilky shche chekaty ukraintsiam na chyste povitria. *Ekonomichna pravda*. 2021. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2021/06/10/674889/> [in Ukrainian].
13. Pro promyslovi vykydy (intehrovanyi pidkhdid do zapobihannia zabrudnenniu ta yoho kontroliu): Dyrektyvy 2010/75/IeS. *Verkhovna Rada Ukrainy: ofitsiyni vebportal*. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_004-10#Text [in Ukrainian].