

ГАЛУЗЕВА ЕКОНОМІКА

УДК 338.45:502.131.1(4)

JEL Classification: L60, O44, Q58

DOI: 10.20535/2307-5651.32.2025.328536

Глущенко А. М.

кандидат економічних наук, докторант

(відповідальний автор)

ORCID ID: 0000-0002-1897-4837

Академія праці, соціальних відносин і туризму

Glushchenko Andrii

Academy of Labour, Social Relations and Tourism

ВПЛИВ «ЄВРОПЕЙСЬКОЇ ЗЕЛЕНОЇ УГОДИ» НА ТРАНСФОРМАЦІЮ
ТА ДЕКАРБОНІЗАЦІЮ ПРОМИСЛОВОСТІ В ЄСTHE IMPACT OF THE EUROPEAN GREEN DEAL ON THE TRANSFORMATION
AND DECARBONIZATION OF INDUSTRY IN THE EU

Досліджено вплив «Європейської зеленої угоди» на трансформацію промисловості ЄС у контексті декарбонізації, енергоефективності та впровадження циркулярної економіки. Установлено, що головними механізмами реалізації екологічної політики ЄС є система торгівлі квотами EU ETS, механізм вуглецевого коригування СВМ, регуляторні вимоги до промислових викидів та фінансова підтримка інноваційних екологічних проєктів. Доведено, що ці заходи сприяють модернізації виробничих процесів, проте супроводжуються значними фінансовими витратами, технологічними бар'єрами та нерівномірністю їх впровадження серед країн-членів ЄС. Метою дослідження є аналіз ключових проблем адаптації промисловості до вимог «Європейської зеленої угоди» та розроблення рекомендацій щодо оптимізації цього процесу. Використано методи структурного аналізу, системного узагальнення та порівняльного підходу, що дозволило оцінити вплив екологічних ініціатив на виробничі процеси та конкурентоспроможність підприємств. Виявлено, що основними проблемами впровадження декарбонізаційних заходів є висока вартість модернізації виробництва, недостатня інфраструктурна підтримка водневої енергетики та CCS, регуляторні труднощі та диспропорції в розвитку країн-членів ЄС. Доведено, що для адаптації промисловості необхідні гнучкі механізми державної підтримки, стимулювання розвитку низьковуглецевих технологій та фінансування модернізації підприємств. Практична цінність дослідження полягає у формуванні рекомендацій щодо адаптації української промисловості до вимог «Європейської зеленої угоди», що сприятиме підвищенню конкурентоспроможності підприємств на європейському ринку. Визначено, що післявоєнне відновлення економіки України має здійснюватися з урахуванням екологічних стандартів ЄС, що відкриває доступ до міжнародного фінансування та сприяє інтеграції в європейські виробничі ланцюги. Перспективи подальших досліджень включають оцінювання ефективності фінансових механізмів підтримки декарбонізації, аналіз галузевих стратегій скорочення викидів в Україні та прогнозування довгострокового впливу «Європейської зеленої угоди» на промисловий розвиток.

Ключові слова: кліматична нейтральність, вуглецеве коригування, енергоефективність, циркулярна економіка, екологічні стандарти, промислова політика ЄС, низьковуглецеві технології.

The impact of the European Green Deal on the transformation of the EU industry in the context of decarbonisation, energy efficiency and implementation of the circular economy is studied. It is established that the main mechanisms for implementing the EU environmental policy are the emissions trading system (EU ETS), the carbon adjustment mechanism (CBAM), regulatory requirements for industrial emissions, and financial support for innovative environmental projects. It has been proven that these measures contribute to the modernisation of production processes, but are accompanied by significant financial costs, technological barriers, and uneven implementation across EU member states. The purpose of the study is to analyse the key problems of industry adaptation to the requirements of the European Green Deal and to develop recommendations for optimising this process. The methods of structural analysis, systematic generalisation and comparative approach were used to assess the impact of environmental initiatives on production processes and competitiveness of enterprises. It is found that the main problems of implementing decarbonisation measures are the high cost of modernisation of production, insufficient infrastructure support for hydrogen energy and CCS, regulatory difficulties and imbalances in the development of EU member states. It is proved that flexible mechanisms of state support, stimulating the development of low-carbon technologies and financing the modernisation of enterprises are needed to adapt the industry. The practical value of the study lies in the development of recommendations for the adaptation of the Ukrainian industry to the requirements of the European Green Deal, which will help to increase the competitiveness of enterprises in the European market. It has been determined that the post-war recovery of Ukraine's economy should be carried out taking into account EU environmental standards, which opens up access to international financing and facilitates integration into European production chains. Prospects for further research include assessing the effectiveness

of financial mechanisms to support decarbonisation, analysing sectoral emission reduction strategies in Ukraine, and forecasting the long-term impact of the European Green Deal on industrial development.

Keywords: climate neutrality, carbon adjustment, energy efficiency, circular economy, environmental standards, EU industrial policy, low-carbon technologies.

Постановка проблеми. Європейська зелена угода спрямована на досягнення кліматичної нейтральності до 2050 року, що передбачає фундаментальні зміни в промисловості ЄС через перехід до низьковуглецевих технологій, впровадження циркулярної економіки та скорочення викидів парникових газів. Умови трансформації європейського промислового комплексу визначаються необхідністю поєднання економічного зростання з екологічною стійкістю, що вимагає від підприємств перегляду виробничих процесів, енергозабезпечення та ланцюгів постачання. Одним із ключових викликів є узгодження регуляторних норм із потребами промисловості, зокрема щодо адаптації до нових стандартів енергоефективності, використання відновлюваних джерел енергії та оптимізації ресурсокористування. Важливість наукової розвідки полягає в необхідності визначення ефективних стратегій адаптації промисловості до умов декарбонізації, що дозволить зменшити негативні наслідки переходу та сприяти сталому розвитку європейської економіки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз досліджень щодо впливу «Європейської зеленої угоди» (далі – ЄЗУ) на трансформацію та декарбонізацію промисловості в ЄС охоплює чотири ключові напрями, що відображають структурні зміни в енергетичному секторі, промисловому виробництві та механізмах екологічної політики.

Перший напрям досліджень зосереджений на загальних особливостях впровадження ЄЗУ в Євросоюзі та Україні. О. Я. Івасечко та Б. П. Мельник розглядають стратегію кліматичної політики та відмінності в імплементації ЄЗУ в ЄС і в Україні, акцентуючи увагу на основних викликах у перехідному періоді [1]. К. Маркевич аналізує структурні зміни в економіці ЄС під впливом «зеленого» тренду, окреслюючи труднощі адаптації України до нових екологічних стандартів [2]. В. Лемон'єр (V. Lecomnier) вивчає промисловий план ЄЗУ, який передбачає державну підтримку низьковуглецевих технологій [3].

Другий напрям досліджень охоплює декарбонізацію та модернізацію енергетики. Т. А. Железна та А. І. Баштовий досліджують шляхи декарбонізації тепlopостачання в ЄС, зокрема через впровадження відновлюваних джерел енергії та водневих технологій [4]. К. Ю. Гура та В. Г. Петрук аналізують тенденції декарбонізації української енергетики, підкреслюючи необхідність синхронізації з європейськими стандартами [5]. Р. С. Піцкер (R. C. Pietzcker), С. Озоріо (S. Osorio) та Р. Родригес (R. Rodrigues) досліджують реформування механізму торгівлі викидами (EU ETS) відповідно до ЄЗУ та його вплив на електроенергетику Європи [6]. К. Хайнш (K. Hainisch), К. Лёфлер (K. Löffler), Т. Бурандт (T. Burandt), Г. Ауер (H. Auer), П. С. дель Гранадо (P. C. del Granado), П. Піциелла (P. Piscicella) та С. Цвікл-Бернард (S. Zwickl-Bernhard) оцінюють роль технологічних інновацій у прискоренні енергетичного переходу [7].

Третій напрям наукових праць присвячений екологічній модернізації промисловості та інструментам

її стимулювання. М. Піанта (M. Pianta) та М. Лучезе (M. Lucchese) аналізують питання справедливої трансформації промисловості, наголошуючи на необхідності мінімізації соціально-економічної нерівності між країнами ЄС [8]. Г. Глаес (G. Claeyss), С. Тагліапєтра (S. Tagliapietra) та Г. Захманн (G. Zachmann) досліджують виклики реалізації ЄЗУ та пропонують механізми фінансової підтримки для промислових підприємств [9]. Вплив ЄЗУ на бізнес-моделі європейських компаній оцінює Х. Ф. Гомез (J. F. Gómez), указуючи на необхідність адаптації корпоративних стратегій до нових екологічних вимог [10]. Е. І. Шелудько та М. Ю. Завгородня розглядають заходи стимулювання екологізації промисловості України, зокрема через податкові стимули та фінансові механізми [11].

Четвертий напрям досліджень стосується впливу ЄЗУ на політику економічного відновлення та розвитку кліматично нейтрального бізнесу. О. Кушніренко та Н. Гахович аналізують інтеграцію європейських принципів у стратегічне планування повоєнного відновлення України, акцентуючи увагу на необхідності декарбонізації економіки [12]. І. Шевчук зі співавторами досліджують розвиток кліматично нейтрального бізнесу в ЄС, підкреслюючи ключові механізми державної підтримки сталого підприємництва [13].

Таким чином, дослідження підтверджують, що впровадження ЄЗУ сприяє трансформації промисловості ЄС через модернізацію енергетичного сектора, декарбонізацію виробництва, адаптацію бізнесу до екологічних стандартів та впровадження механізмів фінансової підтримки.

Незважаючи на значний обсяг досліджень, залишаються відкритими питання щодо ефективності механізмів декарбонізації в різних промислових секторах, їх впливу на фінансову стійкість підприємств і конкурентоспроможність виробників у ЄС. Недостатньо вивчено, як регуляторні зміни впливають на трансформацію виробничих процесів у довгостроковій перспективі та які ризики виникають для промислових регіонів унаслідок зростання витрат на декарбонізацію. Адаптація української промисловості до нових екологічних стандартів теж залишається відкритим питанням, оскільки не досліджено оптимальні інструменти інтеграції в систему регулювання ЄС, баланс між екологічними вимогами та економічною стабільністю підприємств, а також роль міжнародного фінансування в цьому процесі.

Запропоноване дослідження заповнює ці прогалини шляхом аналізу ефективності інструментів декарбонізації, оцінювання їх впливу на промислові сектори ЄС та визначення стратегічних підходів до адаптації української промисловості в умовах євроінтеграції та післявоєнного відновлення.

Формулювання цілей статті. Метою статті є аналіз впливу «Європейської зеленої угоди» на процеси трансформації та декарбонізації промисловості в країнах ЄС, визначення основних інструментів, які використовуються для зниження викидів парникових газів, та оцінювання їх потенційного впливу на українську

промисловість у контексті євроінтеграції та післявоєнної відбудови.

Для досягнення цієї мети поставлено такі завдання:

1) дослідити концептуальні засади «Європейської зеленої угоди», її ключові інструменти та механізми декарбонізації, а також їх роль у регулюванні промислової політики ЄС;

2) оцінити вплив європейських екологічних ініціатив на трансформацію виробничих процесів, конкурентоспроможність підприємств та ключові проблеми, що виникають у промисловості під час реалізації цілей «зеленої» трансформації;

3) розробити рекомендації щодо адаптації української промисловості до вимог «Європейської зеленої угоди» з огляду на виклики євроінтеграції, регуляторні зміни та післявоєнне відновлення економіки.

Виклад основного матеріалу. «Європейська зелена угода» визначає стратегічний напрям реформування промислової політики ЄС, орієнтуючись на кліматичну нейтральність, енергоефективність і сталість виробництва. Її концептуальні засади включають поступове зниження викидів парникових газів, стимулювання використання відновлюваних джерел енергії, цифровізацію виробничих процесів та розвиток циркулярної економіки. Водночас «Європейська зелена угода» впливає на міжнародні економічні відносини, оскільки впроваджені екологічні норми змінюють конкурентне середовище для компаній, що працюють у різних секторах промисловості (табл. 1).

Впровадження основних положень «Європейської зеленої угоди» в сучасних умовах відбувається через адаптацію виробничих процесів до екологічних стандартів і переорієнтацію інвестицій на стійкі технології. Система торгівлі квотами на викиди вуглецю (EU ETS) [16] є центральним механізмом регулювання промислових викидів, що обмежує загальний рівень забруднення та створює стимули для компаній щодо впровадження інновацій. Введення СВМ [15] передбачає запровадження імпортного податку на продукцію з високими викидами, що дозволяє захистити внутрішній ринок ЄС від конкуренції з боку країн, де екологічні вимоги є менш жорсткими. Державні програми фінансової підтримки, зокрема Фонд інновацій ЄС, сприяють модернізації підприємств і розвитку передових технологій, як-от уловлювання та зберігання вуглецю, воднева енергетика та відмова від викопного палива. Водночас цифрові технології, включаючи штучний інтелект та аналіз великих даних, використовуються для моніторингу екологічних показників та підвищення ефективності управління ресурсами. Загалом, концептуальні засади «Європейської зеленої угоди» формують нові правила промислового розвитку, що визначають екологічну стійкість як головний чинник конкурентоспроможності підприємств.

Декарбонізація промисловості є ключовим завданням ЄЗУ та реалізується через комплекс регуляторних, фінансових і технологічних механізмів (табл. 2).

Таблиця 1

Основні концептуальні засади «Європейської зеленої угоди» та їх вплив на промислову політику ЄС

Основні принципи «Європейської зеленої угоди»	Ключові регуляторні механізми	Очікуваний вплив на промисловість
Кліматична нейтральність до 2050 року	Жорсткіші вимоги до викидів CO ₂ у рамках EU ETS	Підвищення витрат на традиційне виробництво, стимулювання переходу до низьковуглецевих технологій
Забезпечення справедливої «зеленої» трансформації	Впровадження механізму вуглецевого коригування (СВМ)	Збільшення вартості імпортової продукції з високими викидами, стимулювання розвитку внутрішніх ринків «зеленої» продукції
Перехід до циркулярної економіки	Регулювання управління відходами та використання ресурсів	Зменшення використання природних ресурсів, впровадження екологічно безпечних технологій
Диверсифікація фінансування екологічних проєктів	Інвестиції з Фонду інновацій ЄС	Залучення додаткового капіталу в розвиток сталих технологій
Цифровізація та екологічний моніторинг	Використання штучного інтелекту та Big Data для контролю за рівнем викидів	Оптимізація виробничих процесів, зменшення екологічного навантаження

Джерело: сформовано автором на підставі [1; с. 45; 3, с. 124; 7; 9; 14; 15; 16]

Таблиця 2

Основні інструменти та механізми декарбонізації промисловості в рамках «Європейської зеленої угоди»

Основні інструменти та механізми декарбонізації	Принцип дії	Вплив на промислові галузі
Система торгівлі квотами на викиди (EU ETS)	Обмеження загального рівня викидів CO ₂ та можливість купівлі-продажу квот	Стимулює промислові підприємства до скорочення викидів та інвестування в чисті технології
Вуглецеве коригування на кордоні (СВМ)	Введення податку на імпорт продукції з високим рівнем викидів	Захищає європейські компанії від конкурентів із країн з менш жорсткими екологічними нормами
Фонд інновацій ЄС	Фінансова підтримка розроблення низьковуглецевих технологій	Забезпечує інвестиції в модернізацію виробництва, розвиток водневої енергетики та уловлювання вуглецю
Регулювання промислових викидів	Встановлення жорсткіших норм щодо забруднення	Примушує підприємства впроваджувати екологічні стандарти та нові виробничі методи
Програми з енергоефективності	Державна підтримка заходів щодо скорочення енергоспоживання	Знижує витрати на енергію, сприяє впровадженню передових технологій у промисловості

Джерело: сформовано автором на підставі [2, с. 110–116; 4, с. 93–94; 5, с. 20–22; 9; 14; 15; 16]

У сучасних умовах реалізація декарбонізаційних заходів відбувається нерівномірно в різних країнах ЄС, що зумовлено рівнем розвитку промислових секторів та доступністю екологічних інвестицій. Найбільшого впливу зазнають енергоємні галузі, які вимушені адаптувати виробництво до нових екологічних вимог. Запровадження системи торгівлі квотами сприяє поступовому зниженню загального рівня викидів, оскільки підприємства, що не можуть вписатися у встановлені ліміти, змушені купувати додаткові дозволи або інвестувати в чисті технології. Впровадження СВМ [15] стає важливим інструментом захисту європейської промисловості, оскільки дозволяє вирівнювати умови конкуренції між виробниками в ЄС та країнами з нижчими екологічними стандартами. Використання фінансових інструментів, як-от Фонд інновацій ЄС, сприяє активному розвитку нових технологій, включаючи водневу енергетику та технології уловлювання вуглецю, що є перспективним напрямом для промислових підприємств. Програми з енергоефективності дозволяють знижувати витрати підприємств, водночас підвищуючи їх конкурентоспроможність за допомогою зменшення залежності від традиційних енергетичних ресурсів. Так, інтеграція декарбонізаційних механізмів у промислову політику ЄС забезпечує довгострокову екологічну стійкість і сприяє формуванню конкурентоспроможного низьковуглецевого виробництва [8, с. 640].

Європейські екологічні ініціативи стали рушійною силою технологічних змін у промисловості ЄС, стимулюючи підприємства до впровадження енергоефективних технологій, декарбонізації та оптимізації виробничих процесів. З іншого боку, екологічна політика ЄС створює додаткові бар'єри для компаній з регіонів, де екологічні вимоги є менш суворими. Це змушує підприємства адаптувати виробничі ланцюги, зменшувати вуглецевий слід продукції та інвестувати в технологічну модернізацію (табл. 3).

Практичні приклади демонструють глибокий вплив цих ініціатив на виробничі процеси та ринкову конкуренцію. Компанія SSAB (Швеція) уже може виробляти

сталі без використання викопного палива, застосовуючи технологію HYBRIT на основі водню, що дозволяє повністю усунути викиди CO₂ [17]. Це дає компанії стратегічну перевагу на ринках, де вимагаються низьковуглецеві матеріали, наприклад у виробництві автомобілів та будівництві. У цементній галузі Heidelberg Materials (Німеччина) активно впроваджує технології CCS [18], що дозволяє скоротити викиди CO₂ на 90% та зберегти конкурентоспроможність у регіонах із жорстким екологічним регулюванням [19]. Автомобільна корпорація Volkswagen вклала значні кошти в будівництво власних заводів із виробництва акумуляторів для електромобілів, що дозволило скоротити залежність від зовнішніх постачальників і посилити експортний потенціал [20]. В енергетичному секторі компанія Ørsted здійснила повний перехід на відновлювану енергетику, що дало змогу знизити операційні витрати та зробити її одним із лідерів глобального ринку чистої енергетики [21].

Зміна ланцюгів постачання також є одним із ключових наслідків екологічних ініціатив ЄС. Наприклад, металургійні компанії Європи відмовляються від китайської та індійської сталі через її високий вуглецевий слід і додаткові податки за СВМ [15], натомість переходячи на продукцію європейських виробників. Це стимулює локалізацію виробництва в межах ЄС та зменшує витрати на транспортування. Таким чином, екологічні ініціативи формують нову індустріальну модель, де конкурентоспроможність визначається не лише вартістю продукції, а й її впливом на довкілля, ефективністю ресурсокористування та відповідністю жорстким стандартам сталого розвитку.

Реалізація цілей «зеленої» трансформації в європейській промисловості супроводжується низкою системних проблем. Одним із головних викликів є значні фінансові витрати на модернізацію виробничих процесів, що особливо актуально для підприємств важкої промисловості, як-от металургія, цементне виробництво та хімічна промисловість. Висока вартість упровадження нових технологій, зокрема водневої металургії, технологій уловлювання та зберігання

Таблиця 3

Вплив європейських екологічних ініціатив на трансформацію виробничих процесів і конкурентоспроможність підприємств ЄС

Європейські екологічні ініціативи	Вплив на виробничі процеси	Вплив на конкурентоспроможність підприємств ЄС
Регламент екодизайну та енергоефективності	Перехід на матеріали з низьким вуглецевим слідом, розширення використання відновлюваної енергії	Європейські компанії отримують перевагу завдяки ранній адаптації до стандартів, що підвищує їхню репутацію та довгострокову стійкість
Фінансування через Фонд інновацій ЄС	Розширення виробництва «зеленого» водню, розроблення матеріалів із мінімальним впливом на довкілля	Доступ до дешевшого фінансування для підприємств, що впроваджують екологічні інновації, та збільшення частки експортної продукції на ринках із жорсткими екологічними вимогами
Програми розвитку відновлюваної енергетики	Перехід підприємств на електроенергію з вітрових і сонячних джерел, модернізація інфраструктури	Зменшення залежності від викопного палива, стабілізація витрат на енергозабезпечення, підвищення екологічного іміджу компаній
Технології уловлювання та зберігання вуглецю (CCS)	Впровадження систем CCS у промислові процеси металургії, цементного виробництва та хімічної галузі	Дозволяє зберегти конкурентні позиції компаній із традиційних секторів, компенсуючи витрати на декарбонізацію
Зміна ланцюгів постачання через екологічні вимоги	Переорієнтація на екологічно відповідальних постачальників, скорочення транспортування сировини	Зменшення витрат завдяки локалізації виробництва, підвищення ефективності логістичних ланцюгів

Джерело: сформовано автором на підставі [8, с. 638; 9]

вуглецю (CCS), а також глибокої модернізації енергосистем, вимагає значних інвестицій, які не завжди доступні навіть за умови державної підтримки та фінансування з боку Євросоюзу [3, с. 128].

Ще однією проблемою є технологічні обмеження, зокрема недостатня розвиненість альтернативних рішень для декарбонізації деяких промислових секторів. Водневі технології, які розглядаються як ключовий елемент майбутньої низьковуглецевої економіки, поки що не мають достатнього рівня комерційної ефективності через високі витрати на виробництво «зеленого» водню та недостатню розвиненість відповідної інфраструктури. Аналогічна ситуація спостерігається у сфері електрифікації важких галузей, де заміна викопного палива альтернативними джерелами енергії поки що обмежена через нестачу технологічних рішень із достатньою енергоємністю [8, с. 639; 10, с. 195–196].

Серйозною проблемою є нерівномірність економічного розвитку країн-членів ЄС, що створює диспропорції в темпах впровадження «зеленої» трансформації. У країнах Західної Європи, які мають розвинену інноваційну інфраструктуру та потужну фінансову підтримку, екологічні ініціативи реалізуються швидше, тоді як країни Центральної та Східної Європи зіштовхуються з труднощами у впровадженні нових екологічних стандартів через обмежені ресурси та залежність від традиційних енергетичних джерел [3, с. 129]. Це також створює ризики деіндустріалізації деяких регіонів, де перехід на нові технології є економічно невідповідним або потребує тривалого періоду адаптації.

Регуляторні бар'єри та складність адаптації до нових екологічних норм гальмують трансформацію промисловості. Впровадження таких механізмів, як СВМ [15], вимагає суттєвих змін у логістиці, постачанні сировини та оптимізації виробничих ланцюгів, що може спричинити зростання вартості продукції та зниження конкурентоспроможності окремих підприємств. Крім того, невизначеність у політиці декарбонізації та відсутність єдиної стратегії для всіх галузей створює додаткові ризики для бізнесу, ускладнюючи планування довгострокових інвестицій [7].

Соціальні виклики також відіграють значну роль у реалізації цілей «зеленої» трансформації. Зміна структури промислового виробництва, автоматизація процесів та скорочення робочих місць у традиційних секторах спричиняють спротив серед працівників і потребують активної державної політики щодо перекваліфікації кадрів та підтримки регіонів, що найбільше залежать від викопного палива. Уряди країн ЄС змушені шукати баланс між екологічними цілями та соціально-економічними факторами, щоб уникнути зростання рівня безробіття та дестабілізації регіональних економік.

Адаптація промисловості до вимог «Європейської зеленої угоди» вимагає комплексних рішень, що поєднують технологічну модернізацію, фінансові стимули та регуляторні зміни. Одним із ключових напрямів є прискорення впровадження низьковуглецевих технологій, зокрема водневої енергетики, уловлювання та зберігання вуглецю (CCS) та електрифікації виробничих процесів. Для цього необхідно створити фінансові механізми підтримки підприємств через державні дотації, пільгові кредити та грантові програми. Важливим залишається розвиток відновлюваної енергетики та стимулювання промислових підприємств до пере-

ходу на екологічно чисті джерела електроенергії, що сприятиме зниженню витрат на енергоносії та підвищенню екологічної стійкості виробництва [4, с. 98].

Для України напрям декарбонізації є критично важливим у контексті євроінтеграції та післявоєнного відновлення. «Європейська зелена угода» визначає екологічні стандарти, які стають обов'язковими для компаній, що прагнуть зберегти доступ до європейських ринків. Упровадження механізму СВМ означає, що українські підприємства, особливо в металургії, хімічній промисловості та енергетиці, будуть змушені скорочувати викиди, щоб уникнути додаткових податкових навантажень на експорт [1, с. 47]. Це потребує суттєвої модернізації виробництва, переходу на відновлювані джерела енергії та технології з низьким вуглецевим слідом.

Значні можливості відкриваються через фінансування від європейських інституцій, як-от Європейський інвестиційний банк (EIB) [22] та Фонд інновацій ЄС [23], котрі підтримують проекти з декарбонізації та розвитку сталої економіки. Відновлення промислових потужностей після війни має відбуватися з урахуванням нових екологічних стандартів, що сприятиме конкурентоспроможності українських підприємств на світових ринках. Також важливим є розвиток кадрового потенціалу, що передбачає підготовку фахівців у сфері зеленої енергетики, екологічного управління та низьковуглецевих технологій.

Загалом, адаптація української промисловості до «Європейської зеленої угоди» є не лише викликом, а й можливістю для інтеграції у високотехнологічні виробничі процеси Європейського Союзу, залучення міжнародного фінансування та забезпечення довгострокової стійкості економіки в контексті післявоєнного розвитку.

Висновки. Дослідження встановило, що «Європейська зелена угода» є ключовим інструментом декарбонізації промисловості ЄС, спрямованим на скорочення викидів парникових газів, підвищення енергоефективності та впровадження циркулярної економіки. Основні механізми трансформації, зокрема система торгівлі квотами EU ETS, вуглецеве коригування СВМ, регламенти енергоефективності та фінансування інноваційних екологічних проектів, суттєво змінюють виробничі процеси, водночас створюючи фінансове навантаження на підприємства.

Для адаптації промисловості до нових екологічних вимог необхідним є залучення інвестицій у низьковуглецеві технології, стимулювання розвитку водневої економіки, гнучкість регулювання для зниження бар'єрів трансформації та розширення державної підтримки інноваційних рішень. Для України цей напрям є критично важливим у контексті євроінтеграції та післявоєнного відновлення, оскільки механізм СВМ змінює умови експорту української продукції, особливо в металургійній, хімічній та енергетичній галузях. Впровадження екологічних стандартів ЄС відкриває можливості для залучення міжнародного фінансування та інтеграції в європейські виробничі ланцюги. Подальші дослідження передбачають оцінювання ефективності фінансових механізмів підтримки декарбонізації, аналіз галузевих стратегій скорочення викидів в Україні та прогнозування довгострокового впливу «Європейської зеленої угоди» на промислову конкурентоспроможність.

Література:

1. Івасечко О. Я., Мельник Б. П. Стратегія кліматичної політики "Green Deal": особливості імплементації у ЄС та в Україні. *Регіональні студії*. 2021. Вип. 26. С. 43–48. DOI: <https://doi.org/10.32782/2663-6170/2021.26.9>
2. Маркевич К. «Зелений» тренд сучасних структурних змін в європейській економіці: особливості імплементації та виклики для України. *Український щорічник з європейських інтеграційних студій*. 2020. Вип. V. С. 108–126. URL: <https://yearlybook-aprei.com.ua/wp-content/uploads/2020/11/Ukrayinskyj-SHHorichnyk-z-YEvropejskyh-Integracijnyh-Studij-Vypusk-V.-2020-r.-pdf#page=109>
3. Lemonnier V. The EU green deal industrial plan. *Eur State Aid Law Q EStAL*. 2023. Vol. 22. № 2. P. 123–131. DOI: <https://doi.org/10.21552/estal/2023/2/3>
4. Желєзна Т. А., Баштовий А. І. Аналіз шляхів декарбонізації сектору теплопостачання ЄС (огляд). *Теплофізика та теплоенергетика*. 2020. Вип. 42. № 4. С. 93–104. DOI: <https://doi.org/10.31472/tpe.4.2020.11>
5. Гура К. Ю., Петрук В. Г. Аналіз сучасних тенденцій декарбонізації та екомодернізації енергетики України і світу. *Вісник Вінницького політехнічного інституту*. 2021. Вип. 5. С. 19–26. URL: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/36934>
6. Pietzcker R. C., Osorio S., Rodrigues R. Tightening EU ETS targets in line with the European Green Deal: Impacts on the decarbonization of the EU power sector. *Applied Energy*. 2021. Vol. 293. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.116914>
7. Hainsch K., Löffler K., Burandt T., Auer H., Crespo del Granado P., Piscicella P., Zwickl-Bernhard S. Energy transition scenarios: What policies, societal attitudes, and technology developments will realize the EU Green Deal? *Energy*. 2022. Vol. 239. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.122067>
8. Pianta M., Lucchese M. Rethinking the European Green Deal: An industrial policy for a just transition in Europe. *Review of Radical Political Economics*. 2020. Vol. 52. № 4. P. 633–641. DOI: <https://doi.org/10.1177/0486613420938207>
9. Claeys G., Tagliapietra S., Zachmann G. How to make the European Green Deal work. *Brussels, Belgium: Bruegel*. 2019. № 13. URL: <https://www.jstor.org/stable/pdf/resrep28626.pdf>
10. Gómez J. F. The European Green Deal and the energy transition: challenges and opportunities for industrial companies. *Boletín de Estudios Económicos*. 2021. Vol. 76. № 232. P. 191–211. DOI: <https://doi.org/10.18543/bee.2334>
11. Шелудько Е. І., Завгородня М. Ю. Стимулювання розвитку «озеленення» промисловості України. *Економічні науки*. 2021. Вип. 6. № 39. С. 55–67. URL: <https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=1004545>
12. Кушніренко О., Гахович Н. Імплементація європейських принципів в стратегічному плануванні повосного відновлення України. *Науковий вісник Міжнародної асоціації науковців. Серія: економіка, управління, безпека, технології*. 2023. Вип. 2. № 2. DOI: <https://doi.org/10.56197/2786-5827/2023-2-2-2>
13. Шевчук І., Арзянцева Д., Захаркевич Н., Крушинська А., Самарічева Т. Розвиток кліматично нейтрального бізнесу: європейський досвід. *Сталий розвиток економіки*. 2025. Вип. 1. № 52. С. 318–326. URL: <https://www.economdevelopment.in.ua/index.php/journal/article/download/1186/1140>
14. European Green Deal. European Commission: website. 2025. URL: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en
15. Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM). European Commission: website. 2025. URL: https://ec.europa.eu/taxation_customs/green-taxation/carbon-border-adjustment-mechanism_en
16. EU Emission Trading Scheme (EU ETS). Resources for the Future: website. 2025. URL: https://www.resources.org/common-resources/eu-emission-trading-scheme/?gad_source=1&gclid=CjwKCAjwv--BhB5EiwAd5YbXuvM5_iWG4lCTHvQ11tyMx0TSO_UfnHI-utrPen6Xvf2pC5b4YJuvRoCISUQAyD_BwE
17. Heidelberg Materials. (2025). Carbon Capture and Storage (CCS) projects. URL: <https://www.heidelbergmaterials.com/en/sustainability/we-decarbonize-the-construction-industry/ccus>
18. SSAB's HYBRIT technology for fossil-free steel production. SSAB: website. 2025. URL: <https://www.ssab.com/en/fossil-free-steel/insights/hybrit-a-new-revolutionary-steelmaking-technology>
19. Heidelberg Materials' Carbon Capture and Storage (CCS) projects. Heidelberg Materials: website. 2025. URL: <https://www.heidelbergmaterials.com/en/sustainability/we-decarbonize-the-construction-industry/ccus>
20. Volkswagen's transition to electric mobility. Volkswagen Newsroom: website. 2025. URL: <https://www.volkswagen-newsroom.com/en/e-mobility-3921>
21. Ørsted's renewable energy transformation. McKinsey & Company: website. 2025. URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our-insights/orsteds-renewable-energy-transformation>
22. European Investment Bank (EIB). European Investment Bank: website. 2025. URL: <https://www.eib.org/en/index.htm>
23. Innovation Fund. European Commission: website. 2025. URL: https://ec.europa.eu/clima/eu-action/funding-climate-action/innovation-fund_en

References:

1. Ivasechko O. Ya., & Melnyk B. P. (2021). Stratehiia klimatichnoi polityky "Green Deal": osoblyvosti implementatsii u YeS ta v Ukraini [Strategy of climate policy "Green Deal": features of implementation in the EU and Ukraine]. *Rehionalni studii*, vol. 26, pp. 43–48. DOI: <https://doi.org/10.32782/2663-6170/2021.26.9> (in Ukrainian)
2. Markevych K. (2020). "Zelenyi" trend suchasnykh strukturnykh zmin v yevropeiskii ekonomitsi: osoblyvosti implementatsii ta vykyky dlia Ukrainy ["Green" trend of modern structural changes in the European economy: features of implementation and challenges for Ukraine]. *Ukrayinskyi shchorichnyk z yevropeyskykh intehtatsiynykh studii*, vol. V, pp. 108–126. Available at: <https://yearlybook-aprei.com.ua/wp-content/uploads/2020/11/Ukrayinskyj-SHHorichnyk-z-YEvropejskyh-Integracijnyh-Studij-Vypusk-V.-2020-r.-pdf#page=109> (in Ukrainian)
3. Lemonnier V. (2023). The EU green deal industrial plan. *Eur State Aid Law Q EStAL*, vol. 22, no. 2, pp. 123–131. DOI: <https://doi.org/10.21552/estal/2023/2/3>
4. Zhelezna T. A., & Bashtovyi A. I. (2020). Analiz shliakhiv dekarbonizatsii sektoru teplopstachannia YeS (ohliad) [Analysis of decarbonization pathways in the EU heat supply sector (review)]. *Teplofizyka ta teploenerhetyka*, vol. 42, no. 4, pp. 93–104. DOI: <https://doi.org/10.31472/tpe.4.2020.11> (in Ukrainian)
5. Hura K. Yu., & Petruk V. H. (2021). Analiz suchasnykh tendentsii dekarbonizatsii ta ekomodernizatsii enerhetyky Ukrainy i svitu [Analysis of modern trends in decarbonization and eco-modernization of energy in Ukraine and the world]. *Visnyk*

Vinnytskoho politekhnichnoho instytutu, vol. 5, pp. 19–26. Available at: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/36934> (in Ukrainian)

6. Pietzcker R. C., Osorio S., & Rodrigues, R. (2021). Tightening EU ETS targets in line with the European Green Deal: Impacts on the decarbonization of the EU power sector. *Applied Energy*, vol. 293. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2021.116914>

7. Hainsch K., Löffler K., Burandt T., Auer H., Crespo del Granado P., Piscicella P., & Zwickl-Bernhard S. (2022). Energy transition scenarios: What policies, societal attitudes, and technology developments will realize the EU Green Deal? *Energy*, vol. 239. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.energy.2021.122067>

8. Pianta M., & Lucchese M. (2020). Rethinking the European Green Deal: An industrial policy for a just transition in Europe. *Review of Radical Political Economics*, vol. 52, no. 4, pp. 633–641. DOI: <https://doi.org/10.1177/0486613420938207>

9. Claeys G., Tagliapietra S., & Zachmann G. (2019). How to make the European Green Deal work. *Brussels, Belgium: Bruegel*, no. 13. Available at: <https://www.jstor.org/stable/pdf/resrep28626.pdf> (accessed March 12, 2025)

10. Gómez J. F. (2021). The European Green Deal and the energy transition: challenges and opportunities for industrial companies. *Boletín de Estudios Económicos*, vol. 76, no. 232, pp. 191–211. DOI: <https://doi.org/10.18543/bee.2334>

11. Sheludko E. I., & Zavgorodnia M. Yu. (2021). Stymuliuvannia rozvytku "ozelenennia" promyslovosti Ukrainy [Stimulating the development of "greening" Ukraine's industry]. *Ekonomichni nauky*, vol. 6, no. 39, pp. 55–67. Available at: <https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=1004545> (in Ukrainian)

12. Kushnirenko O., & Gakhovych N. (2023). Implementatsiia yevropeiskyykh pryntsypiv v stratehichnomu planuvanni povoyennoho vidnovlennia Ukrainy [Implementation of European principles in strategic planning of Ukraine's post-war recovery]. *Naukovyi visnyk Mizhnarodnoi asotsiatsii naukovtsiv. Seriya: ekonomika, upravlinnia, bezpeka, tekhnolohii*, vol. 2, no. 2. DOI: <https://doi.org/10.56197/2786-5827/2023-2-2-2> (in Ukrainian)

13. Shevchuk I., Arzyantseva D., Zakharkevych N., Krushynska A., & Samaricheva T. (2025). Rozvytok klimatychno neitralnoho biznesu: yevropeyskyi dosvid [Development of climate-neutral business: European experience]. *Stalyi rozvytok ekonomiky*, vol. 1, no. 52, pp. 318–326. Available at: <https://www.economdevelopment.in.ua/index.php/journal/article/download/1186/1140> (in Ukrainian)

14. European Commission. (2025). *European Green Deal*. Available at: https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en

15. European Commission. (2025). *Carbon Border Adjustment Mechanism (CBAM)*. Available at: https://ec.europa.eu/taxation_customs/green-taxation/carbon-border-adjustment-mechanism_en

16. Resources for the Future. (2025). *EU Emission Trading Scheme (EU ETS)*. Available at: https://www.resources.org/common-resources/eu-emission-trading-scheme/?gad_source=1&gclid=CjwKCAjwvr--BhB5EiwAd5YbXuvM5_iWG4lCTHvQ11tyMx0TSO_UfnHI-utrPen6Xvf2pC5b4YJuvRoCISUQA_vD_BwE

17. Heidelberg Materials. (2025). Carbon capture and storage (CCS) projects. *Heidelberg Materials*. Available at: <https://www.heidelbergmaterials.com/en/sustainability/we-decarbonize-the-construction-industry/ccus>

18. SSAB. (2025). *HYBRIT technology for fossil-free steel production*. Available at: <https://www.ssab.com/en/fossil-free-steel/insights/hybrit-a-new-revolutionary-steelmaking-technology>

19. Heidelberg Materials. (2025). *Carbon Capture and Storage (CCS) projects*. Available at: <https://www.heidelbergmaterials.com/en/sustainability/we-decarbonize-the-construction-industry/ccus>

20. Volkswagen. (2025). *Volkswagen's transition to electric mobility*. Available at: <https://www.volkswagen-newsroom.com/en/e-mobility-3921>

21. McKinsey & Company. (2025). *Ørsted's renewable energy transformation*. Available at: <https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our-insights/orsteds-renewable-energy-transformation>

22. European Investment Bank. (2025). *European Investment Bank (EIB)*. Available at: <https://www.eib.org/en/index.htm>

23. European Commission. (2025). *Innovation Fund*. Available at: https://ec.europa.eu/clima/eu-action/funding-climate-action/innovation-fund_en

Стаття надійшла до редакції 05.03.2025

Стаття опублікована 15.04.2025