

ТРАНСФОРМАЦІЙНІ ЗМІНИ НАФТОГАЗОВИДОБУВНИХ КОМПАНІЙ У КОНТЕКСТІ ДЕКАРБОНІЗАЦІЇ ЯК АКТУАЛЬНА ПРОБЛЕМА МЕНЕДЖМЕНТУ

©2023 ДОДУХ В. М.

УДК 005.21:330.34
JEL: L71; Q01

Додух В. М. Трансформаційні зміни нафтогазовидобувних компаній у контексті декарбонізації як актуальна проблема менеджменту

Кліматичні зміни є важливою світовою проблемою, що викликана діяльністю людини та має негативні наслідки на стан біосфери. У зв'язку з нею виникла необхідність декарбонізації (зменшення викидів вуглекислого газу) для підприємств і цілих галузей світового господарства задля мінімізації антропогенного впливу на навколишнє середовище. У відповідь на цілі Паризької угоди 2015 року багато нафтогазових компаній поставили завдання та взяли на себе зобов'язання скоротити викиди парникових газів. У даній статті розглянуто процес декарбонізації нафтогазовидобувних компаній та пов'язані з ним трансформаційні зміни підприємств як важливу проблему сьогодення. Обґрунтовано, що вивчення стратегічного планування та процесу впровадження змін у нафтогазовидобувних компаніях у зв'язку з декарбонізацією є актуальною темою для досліджень. Відбуваються постійні технологічні, економічні та інші зміни, що впливають на досягнення сталого розвитку та потребують постійного аналізу і вивчення. Розглянуто три сфери охоплення викидів парникових газів згідно з Корпоративним стандартом протоколу парникових газів (The Greenhouse Gases Protocol Corporate Standard) у контексті нафтогазової галузі. Проаналізовано основні заходи з декарбонізації підприємств галузі, у т. ч. ті, що заплановані до впровадження в Україні. Також проаналізовано матеріали останніх вітчизняних і закордонних публікацій, пов'язаних з темою даної статті. Трансформація виробничого процесу видобування нафти та газу в бік поліпшення енергоефективності та мінімізації викидів парникових газів, а також трансформація нафтогазовидобувних компаній шляхом диверсифікації виробництва різних видів енергії спрямовані на досягнення підприємствами галузі вуглецевої нейтральності. Ефективне та науково обґрунтоване впровадження змін сприятиме досягненню кліматичних цілей Паризької угоди, сталому розвитку енергетичної галузі та світової економіки, успішному функціонуванню підприємств. Значний потенціал великих нафтогазових компаній може дозволити їм відіграти основну роль у перетворенні світової енергетики, залишаючись при цьому ефективними та прибутковими компаніями.

Ключові слова: трансформація нафтогазовидобувних компаній, декарбонізація нафтогазовидобувних компаній, вуглецева нейтральність, сталий розвиток.

Рис.: 1. **Табл.:** 1. **Бібл.:** 14.

Додух Вадим Миколайович – аспірант кафедри менеджменту та поведінкової економіки, Донецький національний університет імені Василя Стуса (вул. 600-річчя, 21, Вінниця, 21021, Україна)

E-mail: vadym.dodukh@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-4819-0921>

UDC 005.21:330.34
JEL: L71; Q01

Dodukh V. M. The Transformational Changes of Oil and Gas Companies in the Context of Decarbonization as a Topical Management Problem

Climate change is an important global problem caused by human activity that has negative consequences on the state of the biosphere. In this regard, there was a need for decarbonization (reduction of carbon dioxide emissions) for enterprises and entire sectors of the world economy in order to minimize the anthropogenic impact on the environment. In response to the goals of the 2015 Paris Agreement, many oil and gas companies have set targets and committed to reducing greenhouse gas emissions. This article considers the process of decarbonization of oil and gas companies and the related transformational changes of enterprises as an important problem of today. It is substantiated that the study of strategic planning and the process of implementing changes in oil and gas companies in connection with decarbonization is a relevant topic for research. There are constant technological, economic and other changes that affect the achievement of sustainable development and require constant analysis and study. Three areas of coverage of greenhouse gas emissions according to the Greenhouse Gases Protocol Corporate Standard are considered in the context of the oil and gas industry. The main measures for decarbonization of enterprises in the industry, including those planned for implementation in Ukraine, are analyzed. The materials of the latest domestic and foreign publications related to the topic of this article are also analyzed. The transformation of the production process of oil and gas production towards improving energy efficiency and minimizing greenhouse gas emissions, as well as the transformation of oil and gas companies by diversifying the production of various types of energy, are aimed at achieving carbon neutrality by enterprises in the industry. Effective and scientifically based implementation of changes will contribute to the achievement of the climate goals of the Paris Agreement, the sustainable development of the energy sector and the global economy, together with the successful functioning of enterprises. The significant potential of large oil and gas companies can allow them to play a major role in transforming the global energy sector while remaining efficient and profitable enterprises.

Keywords: transformation of oil and gas companies, decarbonization of oil and gas companies, carbon neutrality, sustainable development.

Fig.: 1. **Tabl.:** 1. **Bibl.:** 14.

Dodukh Vadym M. – Postgraduate Student of the Department of Management and Behavioral Economics, Vasyl Stus Donetsk National University (21 600-richchia Str., Vinnytsia, 21021, Ukraine)

E-mail: vadym.dodukh@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-4819-0921>

Нафтогазові компанії по всьому світу активно розробляють та імплементують плани щодо досягнення вуглецевої нейтральності. У зв'язку з цим трансформаційні зміни нафтогазовидобувних компаній та управління ними є актуальним об'єктом для вивчення, адже всі стратегії з декарбонізації повинні бути ефективно реалізованими та надати позитивні результати в майбутньому, бо від цього залежить як становище підприємств, так і екологічні умови на нашій планеті. Важливо зазначити, що існує необхідність систематизації та аналізу нових даних, яких стає все більше, та наявних досліджень.

На тему декарбонізації нафтогазових підприємств існує чимало іноземних публікацій. Наприклад, у працях Z. Wang та ін. [1], M. Wood та ін. [2], A. Pandey та ін. [3], P. Gargett та ін. [4] висвітлено мету, проблематику та процес декарбонізації; описано можливості нафтогазової галузі щодо виходу на вуглецеву нейтральність; досліджено виклики декарбонізації, технічні способи зменшення обсягів викидів парникових газів.

Вітчизняних досліджень на дану тему наразі дуже мало. Серед них: робота У. Витвицької, де авторка запропонувала методичний підхід і модель для оцінки ефективності інвестиційних проектів з декарбонізації в нафтогазовидобуванні [5]; О. Гринюк, яка ідентифікувала групи ризиків та відповідні ризикутворювальні фактори, що суттєво впливають на ефективність впровадження декарбонізації в цій галузі [6].

Дана тематика на поточний час вивчена недостатньо та фрагментарно. Вона є актуальною для дослідження, адже декарбонізація нафтогазових підприємств відносно нещодавно розпочалася і лише набирає обертів. Також відбуваються постійні технологічні, економічні та інші зміни, що впливають на досягнення сталого розвитку та потребують постійного аналізу.

Мета даної статті полягає в тому, щоб проаналізувати трансформаційні зміни нафтогазовидобувних компаній та управління ними як актуальну проблему менеджменту, що потребує детального вивчення. Завданням змін, які мають на увазі, є досягнення вуглецевої нейтральності.

Кліматичні зміни є однією зі світових проблем, що викликана діяльністю людини та пов'язана з глобальним потеплінням, яке має негативні наслідки для біосфери та життєдіяльності суспільства.

Необхідність мінімізації впливу на зміну кліматичних умов привела світову спільноту до укладення низки міжнародних угод, які спрямовані на зменшення викидів парникових газів у атмосферу.

Паризька угода 2015 року встановила за мету обмежити глобальне потепління нижче 2 °C порівняно з доіндустріальним рівнем і продовжити зусилля, щоб обмежити його до 1,5 °C – частково шляхом досягнення чистої вуглецевої нейтральності до 2050 року [7]. Суттєве скорочення глобальних викидів

парникових газів (включно з CO₂) обмежать підвищення глобальної температури. На практиці досягнення нульових чистих викидів вимагає переходу від викопного палива до альтернативних джерел енергії з низьким вмістом вуглецю.

У відповідь на цілі Паризької угоди 2015 р. багато урядів і компаній поставили завдання та взяли на себе зобов'язання зменшити викиди парникових газів. Декарбонізація стала відігравати важливу роль для урядів, компаній і суспільства, оскільки вона має велике значення для мінімізації глобального потепління. Декарбонізація – це зменшення викидів вуглекислого газу (CO₂) в атмосферу шляхом мінімізації використання вуглеводнів та інших джерел вуглецю. Вуглецева нейтральність – це досягнення чистого нульового викиду вуглекислого газу шляхом балансування викидів CO₂ з видаленням його із атмосфери або просто усуненням викидів CO₂. Корпоративний стандарт протоколу парникових газів (*The GHG Protocol Corporate Standard*) [8] класифікує викиди парникових газів за трьома сферами охоплення (англ. – *scopes*) (рис. 1). Сфера охоплення 1 – це прямі викиди з власних або контрольованих джерел, що утворюються в процесі виробництва продукції компанією. Викиди сфери 2 є непрямими – від виробництва купленої енергії (наприклад, споживання електроенергії та тепла від газової та вугільної генерації). Викиди сфери охоплення 3 – це всі непрямі викиди від споживання кінцевої продукції (наприклад, використання нафтопродуктів, спалювання газу населенням і промисловістю). У середньому на викиди сфер охоплення 1 і 2 припадає майже 20% викидів від нафти за повний життєвий цикл цього продукту, а для природного газу виділення сфер 1 і 2 складають близько 25% викидів за весь життєвий цикл [9].

Бгато нафтогазовидобувних компаній світу та підприємств у всіх галузях (наприклад, в енергетиці, транспорті, виробництві споживчих товарів) публічно заявили про свою мету стати вуглецево-нейтральними до 2050 р., при цьому їх плани та цілі відрізняються [10]. Наприклад, такі компанії, як Shell, BP, TotalEnergies мають цілі щодо декарбонізації за всіма трьома сферами охоплення, а ExxonMobil, Chevron – лише за 1-ю та 2-ю сферами. Найбільша українська нафтогазовидобувна компанія НАК «Нафтогаз» встановила ціль зі зниження до нетто-нуля викидів парникових газів від операційної діяльності до 2040 р. (сфери 1, 2) [11]. Україна планує досягти кліматичної нейтральності не пізніше 2060 р., а НАК «Нафтогаз» підтримує дану мету.

Нафтогазова промисловість повинна зіграти значну роль у досягненні цілей з досягнення вуглецевої нейтральності. На галузь припадає 9% усіх викидів парникових газів. Крім того, вона виробляє продукцію, використання якої створює додатково 33% глобальних викидів. Загалом 42% світових викидів



Рис. 1. Схематичне зображення трьох сфер охоплення викидів парникових газів згідно з Корпоративним стандартом протоколу парникових газів (The GHG Protocol Corporate Standard)

парникових газів мають відношення до нафтової та газової промисловості [12]. Тож нафтогазовому сектору доведеться взяти на себе провідну роль у трансформації світової енергетики.

Глобальні кліматичні зміни спонукають до швидкого переходу від традиційного палива до відновлюваної та сталої чистої енергії для зменшення викидів. Проте більшість енергетичних компаній не зможе швидко перепрофілюватися на відновлювані джерела через незрілу технологічну готовність і недостатню доступність ресурсів. У наступні кілька десятиліть вичопне паливо, у т. ч. нафта і газ, залишатимуться основним джерелом енергії. Таким чином, декарбонізація нафтогазовидобувних компаній сприятиме швидшому переходу до нульового чистого викиду.

Очікування громадян має величезний вплив на нафтогазову галузь з різних точок зору. Екоактивісти тиснуть на компанії, щоб вони зосередилися на сталих практиках і відновлюваних джерелах енергії. Також зростає тиск з боку інвесторів, які усвідомлюють екологічні проблеми та хочуть, щоб компанії стали більш стійкими перед сучасними викликами. Таким чином, усе це вимагає термінових трансформаційних змін нафтогазовидобувних підприємств для досягнення вуглецевої нейтральності.

Важливо розглянути термін «трансформація». Трансформація підприємства – процес різних перетворень та змін на ньому (з лат. *transformatio* перекладається як «перетворення»). Під трансформацією підприємства слід розуміти сукупність змін різного характеру, які здійснюються через застосування комплексу внутрішніх і зовнішніх заходів, направлених на розвиток підприємства в умовах динамічного зовнішнього середовища з метою забезпечення ефективності функціонування та необхідного рівня конкурентоспроможності; «трансформація» – це перехід від одного стану економічної

системи до іншого, більш високорозвиненого [13]. Трансформація процесу видобування нафти та газу в бік підвищення енергоефективності та зменшення викидів парникових газів, а також трансформація нафтогазовидобувних підприємств з «паливних» в «енергетичні» шляхом диверсифікації виробництва різних видів енергії спрямовані на досягнення галузьової вуглецевої нейтральності.

Наведемо основні шляхи трансформації та досягнення кліматичної нейтральності для нафтогазовидобувних підприємств [1–4].

I. Максимальне підвищення енергоефективності виробничого процесу та використання «зеленої» електроенергії у виробництві.

II. Скорочення виділення та спалювання метану та супутніх газів (у т. ч. моніторинг і зменшення викидів парникових газів у атмосферу на недіючих свердловинах). Приблизно 40% викидів парникових газів, що пов'язані з видобуванням нафти, виникають внаслідок спалювання чи виділення супутнього метану [9], тому його надзвичайно важливо максимально вловлювати та використовувати. Зменшення витоків метану в атмосферу при видобуванні газу є також важливим та економічно ефективним способом зниження викидів парникових газів для галузі, адже в процесі видобування 1,7% об'ємів метану виділяється в атмосферу.

III. Розвиток електроенергії з відновлювальних джерел (сонячні, вітрові, у т. ч. шельфова вітроенергетика, та інші джерела). Згідно зі сценарієм сталого розвитку (The Sustainable Development Scenario) Міжнародного Енергетичного Агентства (IEA) станом на 2040 р. виробництво електроенергії за цим видом повинно складати 2/3 від загальносвітового задля досягнення кліматичних цілей.

IV. Диверсифікація виробництва різних видів палива (водень, біопаливо та ін.). Поки що інвестиції у виробництво низьковуглецевих видів палива є по-

рівняно невисокими, також їхнє виробництво є відносно дорогим.

V. Уловлювання, захоронення або використання вуглекислого газу. Основну роль тут відіграє розвиток CCUS (*carbon capture underground storage* – підземне сховище вуглекислого газу). CCUS передбачає уловлювання CO₂ з таких джерел, як електростанції або промислові підприємства, які використовують викопне паливо або біомасу як сировину. Якщо вловлений CO₂ не використовується на місці, його стискають і транспортують для використання як сировини на певних виробництвах або закачують у глибокі геологічні утворення, такі як виснажені нафтогазові родовища чи високомінералізовані водоносні горизонти. Наразі на нафтогазову галузь припадає понад третини всіх витрат на підземні сховища вуглекислого газу та 75% його захоронених об'ємів [9]. Крім CCUS, вуглекислий газ можна закачувати в нафтоносні пласти для підвищення об'ємів вилучення нафти, таким чином позбуватися від CO₂ та отримувати більший видобуток рідких вуглеводнів.

Також окремим заходом з декарбонізації може бути вкладання коштів у захист довкілля (наприклад, у створення зелених насаджень).

Приблизно 15% виділень парникових газів у енергетичній галузі пов'язано з видобуванням і транспортуванням нафти та газу (сфери охоплення 1 та 2) [9]. Тому мінімізація цих викидів має стати найбільш пріоритетною для компаній (хоча необхідно зазначити, що виділення парникових газів у процесі транспортування є суттєво меншими, порівняно з видобутком). Швидкі заходи задля скорочення викидів від операційної діяльності є першим важливим кроком для нафтогазових підприємств у досягненні вуглецевої нейтральності.

Сьогодні інвестиції міжнародних нафтогазових компаній поза їх основною діяльністю складають менше 1% від їхніх сукупних витрат [9]. Значні технічні та фінансові можливості найбільших нафтогазових компаній дозволяють їм очолити процес переходу енергетики на вуглецеву нейтральність. Якщо підприємства раціонально розроблятимуть стратегії, то зможуть бути ефективними та прибутковими компаніями під час і після досягнення вуглецевої нейтральності.

Як було зазначено вище, НАК «Нафтогаз» установив власні цілі з декарбонізації. Обрані шляхи для її досягнення цією вітчизняною компанією наведено в табл. 1. Як бачимо, компанія планує впроваджувати основні відомі заходи для досягнення вуглецевої нейтральності за всіма трьома сферами охоплення (хоча цілі з декарбонізації були встановлені тільки на сфері охоплення 1 та 2). Модернізація основних засобів виробництва та підвищення енергоефективності відіграють особливо важливу роль для зменшення викидів і загалом сприятимуть підвищенню ефектив-

ності виробництва (за даними Держстату, ступінь зносу основних засобів для підприємств нафтогазової галузі України складає 24,3% [14]).

О. Гринюк наводить три фактори, на основі яких повинні обиратися заходи для декарбонізації вітчизняними підприємствами нафтогазової галузі [6]: необхідний обсяг початкових інвестицій, технологічна зрілість суб'єкта господарювання до впроваджуваних заходів, їх потенціал щодо скорочення викидів парникових газів. Беручи до уваги ці три фактори, стосовно заходів НАК «Нафтогаз» можна стверджувати, що скорочення факельного спалювання та виділення метану, модернізація обладнання та підвищення енергоефективності вимагають першочергової уваги та негайних інвестицій. Своєю чергою, такі заходи як, наприклад, розвиток підземних сховищ CO₂, виробництво біогазу, біопалива, «зеленого» водню є перспективними для впровадження і вимагають детального вивчення, проте можуть мати суттєвий вплив на декарбонізацію лише у віддаленій перспективі у зв'язку з недостатньою готовністю вітчизняних підприємств та економіки.

У галузі по всьому світу активно розробляють підходи до складання стратегій та планів декарбонізації, формулюють вимоги для їх втілення. Наприклад, А. Pandey та ін. [3] виділяють п'ять обов'язкових вимог, яких нафтогазові компанії повинні дотримуватися задля досягнення їхніх стратегій і цілей декарбонізації. *Перша*: компанії повинні гарантувати, що вони можуть надавати своїм інвесторам позитивний прибуток одночасно з відчутним прогресом у досягненні цілей щодо декарбонізації. *Друга*: компанії повинні діагностувати сектори з найбільшим потенціалом щодо зменшення викидів парникових газів і зосередитися на них. *Третя*: застосування системного підходу до рішень з декарбонізації. *Четверта*: використання нових моделей партнерства через необхідність своєчасного досягнення кліматичних цілей. *П'ята*: побудова власного інтегрованого плану декарбонізації.

Важливо, щоб усі складові планів декарбонізації були гнучкими та могли регулярно оновлюватися, враховуючи розвиток технологій, зміни в законодавстві та інші фактори, які оновлюватимуться протягом усього процесу трансформації. Усі компанії є унікальними, тому кожна з них потребує індивідуальної стратегії з урахуванням усіх власних особливостей (технологічної готовності, фінансових можливостей та ін.).

Наразі актуально і вже можна дослідити особливості управління змінами нафтогазовидобувних компаній, систематизувати теоретичні та практичні підходи до стратегічного управління та впровадження трансформаційних змін; визначити та систематизувати фактори, що впливають на трансформацію підприємств галузі; провести порівняльний аналіз та узагальнити досвід декарбонізації різних компаній.

Шляхи декарбонізації, які обрані НАК «Нафтогаз»

Scope I Скорочення прямих викидів	Моніторинг і скорочення викидів і витоків метану, звітування за OGMP 2.0*
	Скорочення факельного спалювання та стравлювання газу
	Модернізація виробничого обладнання та процесів
	Модернізація власних ТЕЦ із частковим переходом на біомасу
	Скорочення викидів шляхом диджиталізації виробничих процесів та аналізу даних
	Перехід на більш екологічний корпоративний транспорт
Scope II Перехід на відновлювані джерела енергії у власному споживанні	Виробництво електроенергії із сонячних і вітрових станцій, біомаси для власного споживання
	Закупівля низьковуглецевої електроенергії на ринку
	Заходи з енергоефективності в рамках операційної діяльності
Scope III Зниження вуглецевої інтенсивності продуктів за рахунок «зелених» бізнесів	Розвиток сонячної та вітрової енергетики
	Виробництво біогазу та біометану, біопалива, біометанолу, «зеленого» водню
	Продаж власної зеленої електроенергії на ринку, розвиток мережі зарядних станцій для електромобілів
	Надання енергосервісних послуг споживачам
	Вловлювання та зберігання вуглекислого газу на виснажених нафтових і газових родовищах (CCS) для промислових споживачів, упровадження проєктів з офсетингу**

Примітки: * – OGMP 2.0 (Oil & Gas Methane Partnership 2.0) є провідною програмою ООН щодо звітності та зменшення виділення метану в нафтогазовій галузі. ** – Оффсетинг – проєкти з видалення парникових газів з атмосфери для компенсації виділених газів.

Джерело: складено за [11].

Визначення та обґрунтування найкращих підходів до змін сприятимуть ефективному досягненню вуглецевої нейтральності.

ВИСНОВКИ

Виходячи з аналізу наявних даних, публікацій та підходів можна зробити висновок, що зменшення виділення парникових газів від основної операційної діяльності (сфери охоплення 1, 2) шляхом модернізації виробництва та підвищення енергоефективності, зменшення об'ємів спалювання та виділення метану є найбільш першочерговими в процесі декарбонізації. Впровадження деяких інших перспективних заходів залежить від технологічної готовності підприємства, галузі та економіки загалом. Значні можливості великих нафтогазових компаній дозволяють їм відіграти основну роль у перетворенні світової енергетики.

Рациональна розробка та ефективна реалізація управлінських рішень і стратегій для декарбонізації з урахуванням економічних, законодавчих, технологічних та інших факторів та ризиків є важливим завданням для менеджменту нафтогазовидобувних компаній. Комплекс проблем, який необхідно вирішувати керівництву підприємств, дуже широкий. Беручи до уваги недостатню вивченість проблеми, необхідність враховувати постійну зміну технологічних, економічних та інших факторів, вивчення стратегічного планування та процесу впровадження змін у нафтогазо-

видобувних компаніях у зв'язку з декарбонізацією є актуальною темою для досліджень, результати яких сприятимуть досягненню кліматичних цілей Паризької угоди та ефективності роботи компаній. ■

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Wang Zh. et al. Oil and gas pathway to net-zero: Review and outlook. *Energy Strategy Reviews*. 2023. Vol. 45. Art. 101048. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.esr.2022.101048>
2. Wood M., Curry J., O'Brien J. Addressing the challenge of decarbonization. An oil and gas perspective / Deloitte, 12.11.2021. URL: <https://www2.deloitte.com/global/en/pages/energy-and-resources/articles/decarbonization-of-oil-and-gas.html>
3. Thomas J., Pandey A., Harneja A. Translating net-zero ambitions into action in the oil and gas industry. Dubai: Strategy & Part of the PwC network, 2021. 20 p. URL: <https://www.strategyand.pwc.com/m1/en/strategic-foresight/sector-strategies/energy-utilities/greening-the-barrel/greening-the-barrel.pdf>
4. Gargett P., Hall S., Kar J. Toward a net-zero future. Decarbonizing upstream oil and gas operations / McKinsey & Company, 06.12.2019. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/oil-and-gas/our-insights/toward-a-net-zero-future-decarbonizing-upstream-oil-and-gas-operations#/>
5. Витвицька У. Я. Оцінка ефективності інвестицій з декарбонізації у нафтогазовидобувній галузі. *Науковий вісник Івано-Франківського національного тех-*

нічного університету нафти і газу. Серія «Економіка та управління в нафтовій і газовій промисловості». 2022. № 1. С. 37–45.

DOI: 10.31471/2409-0948-2022-1(25)-37-45

6. Гринюк О. Ідентифікація ризиків декарбонізації нафтогазової галузі. *Вісник Хмельницького національного університету. Серія «Економічні науки»*. 2022. № 4. С. 185–191.
DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2022-308-4-29>
7. Paris Agreement / United Nations, 2015. URL: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf
8. The Greenhouse Gas Protocol. A Corporate Accounting and Reporting Standard / World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development, 2004. 112 p. URL: <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/ghg-protocol-revised.pdf>
9. The Oil and Gas Industry in Energy Transitions. Paris: IEA, 2020. 164 p. URL: https://iea.blob.core.windows.net/assets/4315f4ed-5cb2-4264-b0ee-2054fd34c118/The_Oil_and_Gas_Industry_in_Energy_Transitions.pdf
10. Holland B. Path to net-zero: European, US oil and gas companies split on Scope 3 emissions / S&P Global Market Intelligence. 08.06.2022. URL: <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/latest-news-headlines/path-to-net-zero-european-us-oil-and-gas-companies-split-on-scope-3-emissions-70485873>
11. Захист довкілля та клімат / НАК «Нафтогаз України». URL: <https://www.naftogaz.com/emission-reductions>
12. Beck C. et al. The future is now: How oil and gas companies can decarbonize / McKinsey & Company. 07.01.2020. URL: <https://www.mckinsey.com/industries/oil-and-gas/our-insights/the-future-is-now-how-oil-and-gas-companies-can-decarbonize>
13. Біліченко В. В., Огневий В. О. Стратегії трансформаційних змін автотранспортних підприємств : монографія. Вінниця : ВНТУ, 2019. 140 с.
14. Основні засоби України за 2018 рік / Державна служба статистики України. URL: https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2018/ibd/osn_zas_u/arch_osn_zas.htm

Науковий керівник – Іонін Є. Є., доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри обліку, аналізу і аудиту Донецького національного університету імені Василя Стуса (м. Вінниця)

REFERENCES

- Beck, C. et al. "The future is now: How oil and gas companies can decarbonize". McKinsey & Company. January 07, 2020. <https://www.mckinsey.com/industries/oil-and-gas/our-insights/the-future-is-now-how-oil-and-gas-companies-can-decarbonize>
- Bilichenko, V. V., and Ohnevyy, V. O. *Stratehii transformatsiynykh zmin avtotransportnykh pidpriemstv* [Strategies of Transformational Changes of Motor Transport Enterprises]. Vinnytsia: VNTU, 2019.

Gargett, P., Hall, S., and Kar, J. "Toward a net-zero future. Decarbonizing upstream oil and gas operations". *McKinsey & Company*, December 06, 2019. <https://www.mckinsey.com/industries/oil-and-gas/our-insights/toward-a-net-zero-future-decarbonizing-upstream-oil-and-gas-operations#/>

Holland, V. "Path to net-zero: European, US oil and gas companies split on Scope 3 emissions". *S&P Global Market Intelligence*. June 08, 2022. <https://www.spglobal.com/marketintelligence/en/news-insights/latest-news-headlines/path-to-net-zero-european-us-oil-and-gas-companies-split-on-scope-3-emissions-70485873>

Hryniuk, O. "Identyfikatsiia ryzykiv dekarbonizatsii naftohazovoi haluzi" [Identification of Risk of Decarbonization of the Oil and Gas Industry]. *Visnyk Khmelnytskoho natsionalnoho universytetu. Seriiia «Ekonomiczni nauky»*, no. 4 (2022): 185-191.
DOI: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2022-308-4-29>

"Osnovni zasoby Ukrainy za 2018 rik" [Fixed Assets of Ukraine for 2018]. *Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy*. https://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2018/ibd/osn_zas_u/arch_osn_zas.htm

"Paris Agreement". *United Nations*, 2015. https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf

"The Greenhouse Gas Protocol. A Corporate Accounting and Reporting Standard". *World Resources Institute and World Business Council for Sustainable Development*, 2004. <https://ghgprotocol.org/sites/default/files/standards/ghg-protocol-revised.pdf>

"The Oil and Gas Industry in Energy Transitions". Paris: IEA, 2020. https://iea.blob.core.windows.net/assets/4315f4ed-5cb2-4264-b0ee-2054fd34c118/The_Oil_and_Gas_Industry_in_Energy_Transitions.pdf

Thomas, J., Pandey, A., and Harneja, A. "Translating net-zero ambitions into action in the oil and gas industry". Dubai: Strategy & Part of the PwC network, 2021. <https://www.strategyand.pwc.com/m1/en/strategic-foresight/sector-strategies/energy-utilities/greening-the-barrel/greening-the-barrel.pdf>

Vyvtvyska, U. Ya. "Otsinka efektyvnosti investysii z dekarbonizatsii u naftohazovydobuvnii haluzi" [Evaluation of the Efficiency of Decarbonization Investments in the Oil and Gas Industry]. *Naukovyi visnyk Ivano-Frankivskoho natsionalnoho tekhnichnoho universytetu nafty i hazu. Seriiia «Ekonomiczna ta upravlinnia v naftovii i hazovii promyslovosti»*, no. 1 (2022): 37-45.
DOI: 10.31471/2409-0948-2022-1(25)-37-45

Wang, Zh. et al. "Oil and gas pathway to net-zero: Review and outlook". *Energy Strategy Reviews*, art. 101048, vol. 45 (2023).

DOI: <https://doi.org/10.1016/j.esr.2022.101048>

Wood, M., Curry, J., and O'Brien, J. "Addressing the challenge of decarbonization. An oil and gas perspective". *Deloitte*, November 12, 2021. <https://www2.deloitte.com/global/en/pages/energy-and-resources/articles/decarbonization-of-oil-and-gas.html>

"Zakhyst dovkillia ta klimat" [Environmental Protection and Climate]. *NAK «Naftohaz Ukrainy»*. <https://www.naftogaz.com/emission-reductions>