

ЕКОНОМІКА НАФТОГАЗОВОГО КОМПЛЕКСУ

УДК 330.322.54:622.323

JEL C13, G31, Q35

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

Витвицька Уляна Ярославівна
кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри фінансів

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
76019, Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15
e-mail: u.vytvytska@gmail.com
ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6619-3314>

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙ З ДЕКАРБОНІЗАЦІЇ У НАФТОГАЗОВИДОБУВНІЙ ГАЛУЗІ

Анотація. У статті розглянуто методологію оцінювання ефективності інвестиційних проєктів з декарбонізації у нафтогазовидобувній галузі. Визначено, що в умовах сьогодення низьковуглецевий розвиток є базовою стратегією сталого розвитку будь-якої країни, що об'єднує пріоритети в сфері зміни клімату та національного економічного розвитку. Нафтогазовидобувні компанії також мають значні викиди парникових газів, особливо на стадіях розробки нафтових і газових родовищ, і для них також є актуальною реалізація інвестиційних проєктів зі зменшення шкідливих викидів шляхом декарбонізації. Запропоновано методичний підхід, який дає змогу враховувати фактор часу на основних етапах життєвого циклу інвестиційних проєктів з декарбонізації: у період здійснення інвестиційних витрат, період окупності та експлуатаційний період. Для кожного періоду встановлено особливості визначення чистого економічного прибутку, прямих екологічних вигод інвестора та непрямих екологічних вигод, які можуть виникнути у третій сторін у результаті реалізації інвестиційного проєкту з декарбонізації за допомогою коригувальних коефіцієнтів, що дають змогу враховувати як позитивні, так і негативні впливи на довкілля. Також для кожного із періодів запропоновано застосовувати відповідні процедури врахування фактора часу: компаундування – у період проектування, придбання обладнання та будівництва необхідних об'єктів; дисконтування – у період окупності та основний експлуатаційний період. Визначено методику встановлення норм доходу при компаундуванні та екологічних ставок дисконту при застосуванні процедури дисконтування. Запропоновано модель для оцінювання ефективності інвестицій з декарбонізації у нафтогазовидобуванні. Подальші дослідження слід спрямувати на вдосконалення методичних підходів до визначення найважливіших факторів, що спричиняють ризики можливих викидів парникових газів на конкретних нафтових і газових родовищах, та відповідних екологічних ставок дисконту, що дають змогу враховувати ці ризики при оцінюванні ефективності інвестиційних проєктів з декарбонізації.

Ключові слова: декарбонізація, чиста теперішня вартість, інвестиційний проєкт, фактор часу, ставка дисконту.

Vytyvtska Uliana Yaroslavivna
PhD in Economics, Associate Professor,
Associate Professor of Department of Finance
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, Ukraine
76019, Ivano-Frankivsk, st. Carpathian, 15
e-mail: u.vytyvtska@gmail.com
ORCID <https://orcid.org/0000-0002-6619-3314>

EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF DECARBONIZATION INVESTMENTS IN THE OIL AND GAS INDUSTRY

Abstract. The article considers the methodology for evaluating the effectiveness of investment projects for decarbonization in the oil and gas industry. It is determined that in today's conditions, low-carbon development is the basic strategy of sustainable development of any country, which combines priorities in the field of climate change and national economic development. Oil and gas companies also have significant greenhouse gas emissions, especially during the development of oil and gas fields, and they are also relevant to the implementation of investment projects to reduce harmful emissions through decarbonization. A methodological approach has been proposed, which allows to take into account the time factor at the main stages of the life cycle of investment projects for decarbonization: in the period of investment costs, payback period and operating period. For each period, the features of determining the net economic profit, direct environmental benefits of the investor and indirect environmental benefits that may arise from third parties as a result of the investment project on decarbonization with adjustment factors that allow to take into account both positive and negative environmental impacts. It has been also proposed to apply the appropriate procedures for taking into account the time factor for each of the periods: compounding - during the design, purchase of equipment and construction of the necessary facilities; discounting - in the payback period and the main operating period. The method of establishing income norms for compounding and ecological discount rates when applying the discounting procedure has been determined. A model for evaluating the effectiveness of decarbonization investments in oil and gas production has been proposed. Further research should focus on improving methodological approaches to identifying the most important factors that cause risks of potential greenhouse gas emissions in specific oil and gas fields, and appropriate environmental discount rates that allow these risks to be taken into account when assessing the effectiveness of decarbonisation investment projects.

Key words: decarbonization, net present value, investment project, time factor, discount rate.

Вступ. Сьогодні глобальне потепління визнане однією із основних проблем людства [1], для вирішення якої застосовують відповідні заходи, що мають на меті обмежити його темпи. Цей процес іменується декарбонізацією і є одним із важливих напрямів вирішення кліматичних проблем у сучасному світі. Нафтогазові компанії також беруть все активнішу участь у декарбонізації своєї господарської діяльності. У багатьох із них є плани щодо глибокої декарбонізації, які передбачають впровадження технологій з вловлювання, утилізації та використання метану, вуглекислого газу та водню на всіх етапах технологічного циклу з видобування, транспортування та переробки нафти і газу. При цьому найбільше викидів парникових газів (приблизно 59%) припадає на сферу видобування (upstream) нафти і газу [2, с. 25]. Особливо актуальним є скорочення викидів метану, який викликає багатократно сильніший парниковий ефект, ніж вуглекислий газ. Тому більшість провідних міжнародних компаній у сфері видобування нафти і газу, серед яких BP, Equinor, ENI, Shell, Total, задекларували стратегію «нульових викидів метану» до 2025 р. [2, с. 59].

Постановка проблеми. Інвестиції з декарбонізації відносяться до екологічної сфери, проблематика інвестування у якій є особливо актуальною нині і потребує посиленої уваги. Тому метою даного дослідження є розробка методологічних засад оцінювання ефективності інвестування у проекти з декарбонізації у нафтогазовидобувній галузі.

Аналіз пов'язаних досліджень і публікацій. Проблемі оцінювання ефективності інвестицій в екологічній сфері присвячено дослідження багатьох вітчизняних та зарубіжних вчених. Серед вітчизняних вчених це: Данилишин Б. М. [3], Хвесик М. А. [4], Мельник Л. Г. [5], Витвицький Я. С. [6], Шапошников К. С. [7], Гончарова Н. М. [8], Вишницька О. І. [9], Самойленко Ю. [10], Латишева О. В. [11], Хомутенко Л. І. [12], Кизим М. О. [13] та ін. Серед зарубіжних вчених зазначеними проблемами займались: Пуппіма де Олівера Х. А [14], Фюкс Р. [15], Юсупова [16], Бобильов С.М. [17], Гол'єр К. [18] та ін.

Виділення невирішеної частини проблеми. Аналіз опублікованих за даною проблематикою робіт показав, що питання оцінювання ефективності вкладення інвестицій у проекти з декарбонізації у нафтогазовидобувній галузі є недостатньо розроблені, особливо у частині визначення численних еколого-економічних вигод, що виникають при реалізації таких проектів, врахування фактора часу і можливих синергетичних ефектів, які вони зумовлюють.

Мета статті. Метою статті є розвиток методичних підходів до оцінки ефективності інвестиційних проектів з декарбонізації і розробка відповідної моделі для монетизації еколого-економічних вигод, які можна отримати від їх реалізації.

Виклад основного матеріалу. Викиди парникових газів (ПГ) відбуваються як у процесі видобування нафти, так і у процесі видобування природного газу.

При видобуванні нафти основний обсяг емісії ПГ відбувається при спалюванні попутного газу, а також при енергопостачанні процесів видобування нафти. Існує велика кількість способів утилізації попутного нафтового газу. Основним із таких є розділення на компоненти, з яких більшу частину складає сухий відбензинений газ, тобто метан. Друга частина – широка фракція легких вуглеводнів (ШФЛВ). Після розділення сухий газ може транспортуватися звичайним трубопроводом, а ШФЛВ є сировиною для виробництва нафтохімічної продукції. Також можна використовувати попутний газ для виробництва електроенергії, що дає змогу нафтовим компаніям вирішити проблему енергозабезпечення промислів. Окрім цього, попутний нафтовий газ використовують для нагнітання назад у пласт, що дає змогу підвищити рівень нафтовилучення з пласта. Цей спосіб називається сайклінг-процесом.

Видобуток природного газу також супроводжується викидами метану в атмосферу. Однак, на відміну від нафти, викиди метану, як правило, не обмежуються тільки сектором розвідки і видобутку, але і можуть відбуватися у значних обсягах при транспортуванні внутріплощадними і магістральними трубопроводами.

Оскільки процеси розробки родовищ нафти і газу тривають упродовж значного періоду часу, то інвестиційним проектам з декарбонізації притаманні довготривалі періоди реалізації як при спорудженні відповідних об'єктів, так і при отриманні еколого-економічних вигод. За таких умов особливо важливе значення має коректне врахування фактора часу, оскільки застосування процедури дисконтування у традиційному вигляді може суттєво занижувати корисні еколого-економічні вигоди, які можуть бути отримані у віддаленому майбутньому [6].

У роботі [19] нами було запропоновано принципово новий підхід і відповідна модель для оцінки ефективності інноваційно-інвестиційних проектів, суть якого полягає у використанні методів, що враховують фактор часу через процедури дисконтування і компаундування. Надалі елементи цього підходу були використані для оцінювання ефективності «зелених інвестицій» [6]. Пропонуємо його застосування і для оцінювання ефективності інвестицій з декарбонізації.

Відповідно до цього підходу у життєвому циклі інвестиційного проєкту з декарбонізації слід виділити три періоди:

- період, упродовж якого буде здійснюватися проєктна інвестиційна діяльність, придбання необхідного обладнання, спорудження спеціальних об'єктів;
- період окупності;
- експлуатаційний період.

Для кожного періоду слід застосовувати:

- відповідні процедури врахування фактора часу (компаундування, дисконтування);
- різні моменти часу, до яких здійснюється приведення еколого-економічних вигод і витрат;
- різні ставки дисконту, що враховують ризики, специфічні для кожного періоду [6, 19].

Також при оцінюванні ефективності проєктів, які стосуються вирішення екологічних проблем, необхідно враховувати отримання третіми особами як позитивних, так і негативних екстернальних ефектів у суміжних сферах діяльності [20-23].

З врахуванням цього, пропонуємо наступну модель для оцінювання ефективності інвестицій з декарбонізації у нафтогазовидобувній галузі:

$$\begin{aligned}
 NPVD = & \left[\sum_{t=t_{spp}}^{T_{pp}} \frac{(NPD_{t_{pp}} + A_{t_{pp}} + EB_{t_{pp}})}{(1+r_e)^{t_{pp}}} \right] k_3^e k_p^e + \\
 & + \left[\sum_{t=t_{se}}^{T_e} \frac{(NPD_{t_e}^p + EB_{t_e}^p + A_{t_e} + (NPD_{t_e}^d + EB_{t_e}^d)(1+r_b)^{T_e-t_e})}{(1+r_e)^{t_e}} \right] k_3^e k_p^e - \\
 & - \left[\sum_{t_0=0}^{T_0} I_{t_0} (1+r_b)^{T_0-t_0} + \sum_{t=t_{se}}^{T_e} \frac{I_{t_e}}{(1+r_e)^{t_e}} \right] \quad (1)
 \end{aligned}$$

де $NPVD$ – чиста теперішня вартість інвестиційного проєкту з декарбонізації за період його життєвого циклу;

$NPD_{t_{pp}}$, $NPD_{t_e}^p$, $NPD_{t_e}^d$ – відповідно чистий економічний прибуток, його розподілена та нерозподілена частини від реалізації інвестиційного проєкту з декарбонізації за період окупності t_{pp} та експлуатаційний період t_e . Вони можуть бути отримані внаслідок: утилізації газових ресурсів (попутного нафтового газу, метану) і їх використання для виробництва електроенергії; нафтохімічної продукції; збільшення обсягів видобування нафти шляхом повторного закачування у продуктивні пласти; зниження експлуатаційних витрат; росту продуктивності праці; зменшення потреби в утриманні спеціального персоналу, технічних засобів, використання спеціальних оборотних засобів; зменшення кількості ремонтів та збільшення термінів служби споруд, обладнання та ін. [19, 22-23];

$EB_{t_{pp}}^d$ і $EB_{t_e}^d$ – сума прямих екологічних вигод (*direct environmental benefits*), які можуть бути отримані інвестором в результаті реалізації інвестиційного проєкту з декарбонізації, відповідно за період окупності t_{pp} і основний експлуатаційний період t_e (зменшення податкових платежів, ресурсних платежів, зборів за викиди метану і попутного газу в атмосферу, зменшення штрафних санкцій, запровадження пільгових тарифів та ін.) [7, 20, 23];

$A_{t_{pp}}$ і A_{t_e} – амортизаційні відрахування від необоротних активів у процесі функціонування проєкту з декарбонізації, відповідно за період окупності t_{pp} і основний експлуатаційний період t_e ;

I_{t_0} – інвестиційні витрати проекту з декарбонізації у період підготовки до його запуску (проекткування, будівництво, монтажні-демонтажні роботи і т. п.) в t -ому році;

I_{t_e} – інвестиційні витрати проекту з декарбонізації у період експлуатації (заміна зношеного обладнання, модернізація, капітальні ремонти) в t -ому році;

r_b – базова норма доходу, яка визначається як середня норма доходу по валютних депозитних вкладах у системних банках країни на момент оцінювання [8, 9];

r_e – екологічна ставка дисконту [18, 23-25], що враховує виключно ризики інвестування у даний проект з декарбонізації;

t_0 – поточний рік здійснення інвестиційних витрат (будівництва);

$t_{s_{pp}}$ – рік початку одержання грошових потоків та економічних вигод у період окупності;

t_{pp} – поточний рік одержання грошових потоків та економічних вигод у період окупності інвестиційного проекту, який змінюється в межах $t_{pp} = t_{s_{pp}} = 1, 2, \dots, PP$;

t_e – поточний рік одержання грошових потоків та економічних вигод від реалізації інвестиційного проекту в постоплатний період, який змінюється в межах $t_e = PP+1, 2, 3, \dots, Te$;

T_0 – час, протягом якого буде здійснюватися вкладення інвестицій (підготовка проектної документації, закупівля обладнання, будівництво, монтажні-демонтажні роботи) до початку введення об'єкта в експлуатацію, в роках;

T_{pp} – період окупності інвестиційного проекту з декарбонізації, в роках;

Te – час експлуатації і отримання корисних результатів від інвестиційного проекту з декарбонізації, який змінюється в межах $t = t_{s_e} = 1, 2, \dots, Te$;

k_z^e, k_p^e – коригувальні коефіцієнти, що враховують екстернальні ефекти зменшення або росту деструктивних впливів на довкілля внаслідок викидів парникових газів, що можуть виникати у третіх осіб, які не є безпосередніми учасниками проектів з декарбонізації, внаслідок:

- впливу негативних кліматичних явищ (таких як засухи, сильні морози, перезволоження ґрунту, пожежі та ін.) на врожайність та втрати сільськогосподарських культур;
- зниження витрат суб'єктів господарювання, комунально-побутових служб, населення на очистку повітряного середовища відповідно до діючих технологічних і гігієнічних норм;
- росту доходів суб'єктів господарювання від зниження ерозії ґрунтів, збереження водно-болотних угідь, біорізноманіття та ін.;
- додаткові доходи та інвестиції за рахунок розширення можливостей зайнятості місцевого населення;
- економічні вигоди за рахунок поліпшення здоров'я населення в умовах кращого навколишнього середовища (попередження зростання захворюваності, смертності, поліпшення якості життя) і як наслідок зниження витрат населення і держави на лікування, оплату кількості днів хвороби та ін.;
- поліпшення чи погіршення соціальних умов для населення тощо.

Ці коефіцієнти можуть бути визначені за допомогою методичних підходів, запропонованих у роботах [5, 7-8, 20-23].

Кращим із множини можливих варіантів здійснення інвестиційного проекту з декарбонізації слід вважати проект з максимальною величиною чистої теперішньої вартості $NPVD$.

Висновки. Запропоновано методичний підхід та модель для оцінки ефективності інвестиційних проектів з декарбонізації у нафтогазовидобуванні, який дає змогу

враховувати особливості процесу інвестування та отримання еколого-економічних вигід на різних етапах життєвого циклу таких проєктів. Описано особливості визначення величини інвестиційних витрат, еколого-економічних вигід та врахування фактора часу на кожному із етапів. Подальші дослідження слід спрямувати на вдосконалення методичних підходів до визначення ризиків при реалізації таких проєктів та відповідних екологічних ставок дисконту.

Література

1. Резолюция Генеральной Ассамблеи ООН № 45/212 от 21 декабря 1990 г. URL: <https://undocs.org/ru/A/RES/45/212>.
2. Декарбонизация нефтегазовой отрасли: международный опыт и приоритеты России / Под ред. Т. Митровой, И. Гайды. М.: Центр энергетики Московской школы управления СКОЛКОВО, 2021. 158 с.
3. Данилишин Б. М., Хвесик М. А., Голян В. А. Економіка природокористування: Підручник. К.: Кондор, 2010. 465 с.
4. Екологічна безпека в умовах глобалізації світової економіки / за ред. акад. НААН України М. А. Хвесика. К.: ДУ ІЕПСР НАН України, 2018. 619 с.
5. Методы решения экологических проблем: монография: в 7 т. Т. 4. Экологические вызовы и экономические возможности / под ред.: Л. Г. Мельника, О. А. Лукаш. – Сумы: Сумский государственный университет, 2015. 785 с.
6. Витвицький Я. С., Витвицька У. Я. Оцінка ефективності «зелених інвестицій». *Науковий вісник Івано-Франківського національного технічного університету нафти та газу. Серія: Економіка та управління в нафтовій і газовій промисловості*. 2021. № 1(23). С.35-44.
7. Шапошников К. С. Оцінка ефективності вкладення інвестицій в екологічні проєкти за синергетичним ефектом. *Ефективна економіка*. 2017. № 9. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6211>.
8. Гончарова Н. М. Аналіз методичних підходів до оцінювання ефективності інвестиційних проєктів. *Розвиток продуктивних сил і регіональна економіка*. 2018. Випуск 19. С. 393-400. URL: http://www.market-infr.od.ua/journals/2018/19_2018_ukr/67.pdf.
9. Вишницька О. І. Екологічні інвестиції: сутність, класифікація, принципи та напрями реалізації. *Вісник Сумського державного університету*. 2013. Вип. 2. С. 51-58.
10. Самойленко Ю. Удосконалення системи оцінки впливу на довкілля в контексті екологічного супроводу проєктів. *Економічний дискурс. Міжнародний науковий журнал*. 2017. Випуск 3. С. 109-117. URL: <http://journals.uran.ua/index.php/2410-0919/article/viewFile/123577/118221>
11. Латишева О. В. Екологічні інвестиції: сучасний стан та перспективи їх впровадження в Україні для забезпечення сталого розвитку держави. *Економічний вісник Донбасу*. 2018. № 1(51). URL: [http://www.evd-journal.org/download/2018/1\(51\)/pdf/10-Latysheva.pdf](http://www.evd-journal.org/download/2018/1(51)/pdf/10-Latysheva.pdf).
12. Хомутенко Л. І., Кіріл'єва Л. В. Принципи формування «зеленого» інвестування країни, роль та значення для конкурентоспроможності. *Вісник СумДУ. Серія «Економіка»*. 2020. № 1. URL: https://visnyk.fem.sumdu.edu.ua/issues/1_2020/6_Khomutenko_Kirilieva.pdf
13. Теоретико-прикладні аспекти декарбонізації та розвитку розподіленої електроенергетики України: кол. моногр. / за ред. М. О. Кизима. Харків: ФОП Лібуркіна Л. М., 2020. 344 с. URL: https://ndc-ipr.org/media/publications/files/Mono_Electro.pdf.
14. Puppim de Oliveira J. A. Green economy and governance in cities: assessing good governance in key urban economic processes. *J. Clean Prod.* 2013. Vol. 58. P. 138-152. URL: www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652613005040.
15. Фюкс Р. Зеленая революция: Экономический рост без ущерба для экологии / Пер. с нем. М.: Альпина нон-фикшн, 2016.

16. Юсупова Г. Ф. К вопросу применения процедуры дисконтирования при оценке экономической эффективности эколого-ориентированных инвестиционных проектов. URL: <https://kpfu.ru/portal/docs/F1804319664/Jusupova.pdf>.
17. Бобылев С. Н., Горячева А. А., Немова В. И. «Зеленая» экономика: проектный поход. Материалы V Московского экономического форума (30–31 марта 2017). Государственное управление. Электронный вестник. 2017. Выпуск № 64. URL: [http://ejournal.spa.msu.ru/uploads/vestnik/2017/vipusk64.oktjabr2017g./materiali_v_moskovsko_gu_ekonomicheskogo_foruma_\(30_31_marta_2017\)/bobylev_goryacheva_nemova.pdf](http://ejournal.spa.msu.ru/uploads/vestnik/2017/vipusk64.oktjabr2017g./materiali_v_moskovsko_gu_ekonomicheskogo_foruma_(30_31_marta_2017)/bobylev_goryacheva_nemova.pdf).
18. Gollier C. Ecological discounting. Toulouse School of Economics (LERN and IDEI). 2009. 27 p. URL: [https://ecologicaldiscount4.dvi\(idei.fr\)](https://ecologicaldiscount4.dvi(idei.fr))
19. Витвицька У. Я. Розвиток методологічних засад оцінювання ефективності інвестицій. *Економічний аналіз*. Тернопіль. 2016. Том 26. №1. С. 92-98.
20. Мельник Л. Г., Дегтярьова І. Б. Урахування екстернальних ефектів підприємств при еколого-економічному обґрунтуванні регіонального розвитку. *Регіональна економіка*. 2010. №3. С. 29-36. URL: http://re.gov.ua/re201003/re201003_029_MelnykLH,DehtiarevaIB.pdf.
21. Ховавко И. Ю. Интернализация внешних эффектов от загрязнения окружающей среды в РФ: вопросы теории и практики. М.: Теис, 2012. 223 с.
22. Ліпич Л., Глубицька Т. Оцінка ефективності вкладення інвестицій в екологічні проекти за синергетичним ефектом. *Економічний часопис Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. Розділ III. Економіка та управління підприємствами*. 2015. С. 28-34. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/echcenu_2015_3_7.
23. Инвестиции социального воздействия: сущность, зарубежный опыт и методология оценки их эффективности: Материалы 1-го форума импакт-инвестиций в Беларуси. Минск. 94 с. URL: https://www.impactinvestment.by/doc/broshura_Impact_Invest.pdf.
24. Вишницька О. І. Особливості встановлення дисконтних ставок інвестиційних проектів у сфері природокористування. URL: [https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/11127/1/12.pdf](https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/download/123456789/11127/1/12.pdf).
25. Витвицький Я. С., Гавадзин Н. О. Врахування фактору часу при оцінці природоохоронних інвестиційних проектів у нафтогазовидобувній сфері. *Економічний аналіз: збірник наукових праць кафедри економічного аналізу і статистики*. ТНЕУ. Тернопіль. 2012. № 10 (ч.1). С. 83-90.

References

1. Rezolyutsiya General'noy Assamblei OON № 45/212 (1990). URL: <https://undocs.org/ru/A/RES/45/212> [in Russian].
2. Dekarbonizatsiya neftegazovoy otrasli: mezhdunarodnyy opyt i priority Rossii (2021) / Pod red. T. Mitrovoy, I. Gaydy. M.: Tsentr energetiki Moskovskoy shkoly upravleniya SKOLKOVO [in Russian].
3. Danylyshyn, B. M., Khvesyk, M. A., Holyan, V. A. (2010). *Ekonomika pryrodokorystuvannya: Pidruchnyk*. K.: Kondor [in Ukrainian].
4. *Ekolohichna bezpeka v umovakh hlobalizatsii svitovoi ekonomiky (2018)* / za red. akad. NAAN Ukrainy M. A. Khvesyuka. K.: DU IEPSR NAN Ukrainy [in Ukrainian].
5. *Metodyi resheniya ekologicheskikh problem: monografiya: v 7 T. (2015)*. Vol. 4. *Ekologicheskie vyizovy i ekonomicheskie vozmozhnosti* / pod red.: L. G. Melnika, O. A. Lukash. Sumyi: Sumskiy gosudarstvenniy universitet [in Russian].
6. Vytvytskyi, Ya. S., Vytvytska, U. Ya. (2021). Otsinka efektyvnosti «zelenykh investytsiy». *Naukovyy visnyk Ivano-Frankivs'koho natsional'noho tekhnichnoho universytetu nafty ta hazu. Seriya Ekonomika ta upravlinnya v naftoviy i hazoviy promyslovosti – Scientific*

Bulletin of Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas. Series: Economics and Management in the Oil and Gas Industry, 1(23), 35-44. [in Ukrainian].

7. Shaposhnykov, K. S. (2017). Otsinka efektyvnosti vkladennia investytsii v ekolohichni proekty za synerhetychnym efektom. *Efektivna ekonomika – Efficient Economy, 9*. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6211> [in Ukrainian].

8. Honcharova, N. M. (2018). Analiz metodychnykh pidkhodiv do otsiniuvannia efektyvnosti investytsiinykh proektiv. *Rozvytok produktyvnykh syl i rehionalna ekonomika – Development of Productive Forces and Regional Economy, issue 19, 393-400*. URL: http://www.market-infr.od.ua/journals/2018/19_2018_ukr/67.pdf [in Ukrainian].

9. Vyshnytska, O. I. (2013). Ekolohichni investytsii: sutnist, klasyfikatsiia, pryntsypy ta napriamy realizatsii. *Visnyk Sumskoho derzhavnoho universytetu – Bulletin of SSU. Series “Economics”, issue 2, 51-58*. [in Ukrainian].

10. Samoilenko, Yu. (2017). Udoskonalennia systemy otsinky vplyvu na dovkillia v konteksti ekolohichnoho suprovodu proektiv. *Ekonomichnyi dyskurs. Mizhnarodnyi naukovyi zhurnal – Economic discourse. International scientific journal, issue, 109-117*. URL: <http://journals.uran.ua/index.php/2410-0919/article/viewFile/123577/118221> [in Ukrainian].

11. Latysheva, O. V. (2018). Ekolohichni investytsii: suchasnyi stan ta perspektyvy yikh vprovadzhennia v Ukraini dlia zabezpechennia staloho rozvytku derzhavy. *Ekonomichnyi visnyk Donbasu – Economic Bulletin of Donbass, 1(51)*. URL: [http://www.evd-journal.org/download/2018/1\(51\)/pdf/10-Latysheva.pdf](http://www.evd-journal.org/download/2018/1(51)/pdf/10-Latysheva.pdf) [in Ukrainian].

12. Khomutenko, L. I., Kirilieva, L. V. (2020). Pryntsypy formuvannia «zelenoho» investuvannia krainy, rol ta znachennia dlia konkurentospromozhnosti. *Visnyk SumDU. Seriya “Ekonomika” – Bulletin of SSU. Series “Economics”, 1*. URL: https://visnyk.fem.sumdu.edu.ua/issues/1_2020/6_Khomutenko_Kirilieva.pdf [in Ukrainian].

13. Teoretyko-prykladni aspekty dekarbonizatsiyi ta rozvytku rozpodilenoj elektroenerhetyky Ukrainy: kol. monohr. (2020) / za red. M. O. Kyzyma. Kharkiv: FOP Liburkina L. M. URL: https://ndc-ipr.org/media/publications/files/Mono_Electro.pdf [in Ukrainian].

14. Puppim de Oliveira, J. A. (2013). Green economy and governance in cities: assessing good governance in key urban economic processes. *J. Clean Prod, Vol. 58, 138-152*. URL: www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652613005040.

15. Fyuks, R. (2016). Zelenaya revolyutsiya: Ekonomicheskij rost bez uscherba dlya ekologii / Per. s nem. M.: Alpina non-fikshn [in Russian].

16. Yusupova, G. F. K voprosu primeneniya protseduri diskontirovaniya pri otsenke ekonomicheskoy effektivnosti ekologo-orientirovannykh investitsionnykh proektiv. URL: <https://kpfu.ru/portal/docs/F1804319664/Jusupova.pdf> [in Russian].

17. Bobylev, S. N., Goryacheva, A. A., Nemova, V. I. (2017). «Zelenaya» ekonomika: proektnyy podhod: Materialy V Moskovskogo ekonomicheskogo foruma (30–31 marta 2017). Gosudarstvennoe upravlenie. *Elektronnyy vestnik – Public Administration. Electronic Bulletin, issue 64*. URL: [http://ejournal.spa.msu.ru/uploads/vestnik/2017/vipusk64.oktjabr2017g./materiali_v_moskovskogo_ekonomicheskogo_foruma_\(30_31_marta_2017\)/bobylev_goryacheva_nemova.pdf](http://ejournal.spa.msu.ru/uploads/vestnik/2017/vipusk64.oktjabr2017g./materiali_v_moskovskogo_ekonomicheskogo_foruma_(30_31_marta_2017)/bobylev_goryacheva_nemova.pdf) [in Russian].

18. Gollier, S. (2009). Ecological discounting. Toulouse School of Economics (LERN and IDEI), 27. URL: [https://ecologicaldiscount4.dvi\(idei.fr\)](https://ecologicaldiscount4.dvi(idei.fr))

19. Vytvytska, U. Ya. (2016). Rozvytok metodolohichnykh zasad otsiniuvannia efektyvnosti investytsii. *Ekonomichnyi analiz – Economic analysis. Ternopil, Vol. 26, 1, 92-98* [in Ukrainian].

20. Melnyk, L. H., Dehtiarova, I. B. (2010). Urakhuvannia eksternalnykh effektiv pidpriemstv pry ekoloho-ekonomichnomu obgruntuvanni rehionalnoho rozvytku. *Rehionalna ekonomika – Regional Economy, 3, 29-36*. URL: http://re.gov.ua/re201003/re201003_029_MelnykLH,DehtiarevaIB.pdf [in Ukrainian].

21. Khovavko, I. YU. (2012). Internalizatsiya vneshnikh effektov ot zagryazneniya okruzhayushchey sredy v RF: voprosy teorii i praktiki. M.: Teis [in Russian].
22. Lypych L., Hlubitska T. (2015). Otsinka efektyvnosti vkladennia investytzii v ekolohichni proekty za synerhetychnym efektom. *Ekonomichnyi chasopys Skhidnoievropeiskoho natsionalnoho universytetu imeni Lesi Ukrainky. Rozdil III. Ekonomika ta upravlinnia pidpriemstvamy – Economic Journal of the Lesia Ukrainka East European National University. Part III. Economics and business management*, 28-34. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/echcenu_2015_3_7 [in Ukrainian].
23. Investitsii sotsialnogo vozdeystviya: suschnost, zarubezhnyiy opyt i metodologiya otsenki ih effektivnosti. *Materialyi 1-go foruma impakt-investitsiy v Belarusi – Materials of the 1st Impact Investment Forum in Belarus*. Minsk. URL: https://www.impactinvestment.by/doc/broshura_Impact_Invest.pdf [in Russian].
24. Vyshnytska, O. I. (2011). Osoblyvosti vstanovlennia dyskontnykh stavok investytiinykh proektiv u sferi pryrodokorystuvannia. URL: <https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/11127/1/12.pdf> [in Ukrainian].
25. Vytvytskyi, Ya. S., Havadzyn, N. O. (2012). Vrakhuvannia faktoru chasu pry otsintsi pryrodookhoronnykh investytiinykh proektiv u naftohazovydobuvnii sferi. *Ekonomichnyi analiz: zbirnyk naukovykh prats kafedry ekonomichnoho analizu i statystyky – Economic analysis: a collection of scientific papers of the Department of Economic Analysis and Statistics*. TNEU. Ternopil, 10 (p.1), 83-90. [in Ukrainian].