

СЕКЦІЯ 6 ЕКОНОМІКА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

УДК 330.322.5:504.062

DOI: <https://doi.org/10.32840/2522-4263/2020-6-33>**Семенова Т.В.***кандидат економічних наук, доцент,
доцент кафедри економіки та підприємництва
Національної металургійної академії України***Тисячник В.А.***магістр
Національної металургійної академії України***Semenova Tetyana***Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Economics and Entrepreneurship
National Metallurgical Academy of Ukraine***Tysjachnyk Vladyslav***Master at Department of Economics and Entrepreneurship
National Metallurgical Academy of Ukraine*

ОЦІНКА ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНОГО ПРОЄКТУ

ASSESSMENT OF ECOLOGICAL AND ECONOMIC EFFICIENCY OF THE INVESTMENT PROJECT

АНОТАЦІЯ

Стаття присвячена актуальним питанням оцінювання еколого-економічної ефективності інвестиційних проєктів в умовах промислових підприємств. Висвітлено поняття екологічно збалансованого інвестиційного проєкту. Наведено та охарактеризовано основні методичні підходи до оцінювання еколого-економічної ефективності інвестиційних проєктів. Запропоновано оцінювання еколого-економічної ефективності інвестиційних проєктів здійснювати на основі двомірної оціночної системи, яка передбачає застосування чистої сучасної вартості інвестиційного проєкту з урахуванням штрафних платежів за забруднення довкілля та критерія екологічної ефективності інвестиційного проєкту. Удосконалено методику оцінювання еколого-економічної ефективності інвестиційних проєктів. Виконано оцінювання еколого-економічної ефективності інвестиційного проєкту конкретного промислового підприємства за запропонованою методикою.

Ключові слова: екологосбалансованість, еколого-економічна ефективність, інвестиційний проєкт, оціночна система, забруднююча речовина.

АННОТАЦИЯ

Статья посвящена актуальным вопросам оценивания эколого-экономической эффективности инвестиционных проектов в условиях промышленных предприятий. Освещено понятие экологически сбалансированного инвестиционного проекта. Приведены и охарактеризованы основные методические подходы к оцениванию эколого-экономической эффективности инвестиционных проектов. Предложено оценивание эколого-экономической эффективности инвестиционных проектов осуществлять на основе двухмерной оценочной системы, которая предусматривает использование чистой современной стоимости инвестиционного проекта с учетом штрафных платежей за загрязнение окружающей среды и критерия эколо-

гической эффективности инвестиционного проекта. Усовершенствована методика оценивания эколого-экономической эффективности инвестиционных проектов. Выполнено оценивание эколого-экономической эффективности инвестиционного проекта конкретного промышленного предприятия по предложенной методике.

Ключевые слова: экологосбалансированность, эколого-экономическая эффективность, инвестиционный проект, оценочная система, загрязняющее вещество.

ANNOTATION

The purpose of this article is to study the main methodological approaches to assessing the environmental and economic efficiency of investment projects in industrial enterprises. The problem of making environmentally-economically sound decisions on the implementation of the investment activities of the enterprise remains very relevant and unsolved in modern conditions. Methods of calculating the deviation of absolute were used in the process of research. Average and relative variables and dynamics methods were also used in the process of research. The concept of an ecologically balanced investment project is disclosed. The main methodological approaches to assessing the environmental and economic efficiency of investment strategies and projects are given and characterized. It is proposed to assess the ecological and economic efficiency of investment projects on the basis of a two-dimensional assessment system. The system provides for the use of the net modern value of the investment project, taking into account the penalties for environmental pollution (economic feasibility of investment) and the criterion of the environmental efficiency of the investment project (environmental feasibility of investment). The methodology for assessing the environmental and economic efficiency of investment projects has been improved. Integral indicators (criteria) for assessing the environmental efficiency of investment projects are developed in order to increase the objec-

tivity of the results obtained on the environmental acceptability of the implementation of investment projects. The assessment of the ecological and economic efficiency of the investment project of a specific industrial enterprise was carried out according to the proposed method. The proposed methodology for assessing the environmental and economic efficiency of investment projects can be used by enterprises to determine investment projects that meet the established selection criteria for an environmentally balanced investment portfolio. An in-depth analysis of the ecological and economic efficiency of investment projects and their impact on the performance of enterprises is the prospects for further developments.

Key words: ecological balance, ecological and economic efficiency, investment project, assessment system, pollutant.

Постановка проблеми. В умовах погіршення екологічної обстановки у всьому світі та посилення екологічних вимог для досягнення ринкового успіху промисловим підприємствам України необхідно розробити екологічну стратегію, що являє собою комплекс управлінських рішень і методів, які розробляються та вживаються підприємством загалом та його структурними підрозділами зокрема для досягнення екологічної мети та вирішення завдань у рамках цілісної екологічної концепції розвитку підприємства [1].

Для вітчизняних підприємств важливо формувати власну екологічну стратегію, найбільш оптимальну для конкретних умов його функціонування, цілей підприємства та пріоритетів його розвитку. Це передбачає або включення екологічних складових частин у формування інвестиційних стратегій розвитку, або розроблення екологічної стратегії як самостійного інструменту управління.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням оцінювання екологічної складової частини інвестиційного проекту та гармонізації еколого-економічних аспектів під час формування інвестиційної стратегії підприємства присвячені роботи Н.М. Андреевої, О.І. Амоші, О.І. Бородіна, В.С. Верещак, В.М. Геєця, В.В. Горлачука, Е.Н. Забарної, А. Ендерса, С.М. Ляшенко, О.С. Малюк, В.С. Міщенко, О.Є. Медведевої, Л.Г. Мельника, В.Е. Нейенбург, П.А. Орлова, Н.В. Пахомової, І.В. Петенко, С.І. Рассаднікової, Е.В. Роздобудько, О.В. Садченко, К. Ріхтера, А. Скріклєнда, С.К. Харічкова, Є.В. Хлобистова, Н.І. Хумарової, А.А. Швиндіної та інших українських та зарубіжних учених.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми. Незважаючи на актуальність питання оцінювання екологічної складової частини інвестиційного проекту та значну кількість розробок щодо його вирішення, досі залишаються дискусійними питання сутності екологічно збалансованого інвестиційного проекту, теоретико-методичного забезпечення врахування екологічного чинника під час формування інвестиційної стратегії підприємства, систематизації показників оцінювання екологічної складової частини під час формування інвестиційного портфеля підприємства, методичних підходів до оцінювання економічної та

екологічної ефективності інвестування тощо. Це обумовлює необхідність проведення подальших наукових досліджень з удосконалення теоретико-методичних положень процесу формування екологічно збалансованої інвестиційної стратегії підприємства.

Формулювання цілей статті (**постановка завдання**). Метою статті є вдосконалення методики оцінювання еколого-економічної ефективності інвестиційного проекту на прикладі конкретного промислового підприємства.

Виклад основного матеріалу дослідження. Традиційний підхід до аналізу економічної доцільності інвестиційного проекту здійснюється шляхом порівняння варіантів «з проектом» і «без проекту». Спираючись на це положення, вважаємо за доцільне під час визначення чистої сучасної вартості інвестиційного проекту з урахуванням еколого-економічного ризику додавати до величини грошового потоку величину, що відображає зменшення екологічного ризику порівняно із ситуацією «без проекту», і навпаки.

Інвестиційний проект вважається ефективним за умови $NPV \geq 0$. Якщо розглядаються альтернативні варіанти інвестування, економічно ефективним вважають проект, значення чистої сучасної вартості з урахуванням еколого-економічного ризику якого є максимальним. Розрахунок інших показників оцінювання економічної ефективності інвестування, таких як внутрішня норма дохідності, дисконтований період окупності, норма прибутковості, також доцільно здійснювати з урахуванням екологічного чинника.

Екологічний аналіз інвестиційного проекту дає можливість своєчасно виявляти та вирішувати проблеми екологічного характеру, а також знижувати додаткові витрати або запобігати ним через появу екологічних і пов'язаних із ними соціальних та економічних проблем. Отже, мета проведення екологічного аналізу інвестиційного проекту полягає у збиранні, обробленні та представленні усієї інформації про проект у вигляді, що дасть можливість зробити висновок, які з інвестиційних проектів (варіантів проектів), що досліджуються, є найбільш екологічно ефективними. Іншими словами, метою екологічного аналізу інвестиційного проекту є забезпечення умов, за яких проекти будуть прийнятні з точки зору мінімізації негативного впливу на навколишнє природне середовище [2].

Визначення вартісної оцінки екологічного чиннику інвестиційного проекту пов'язано з низкою труднощів. Так, особливою рисою вартісної оцінки екологічної складової частини інвестиційного проекту є її недостатня вивченість та методична забезпеченість, що характеризується невизначеністю ступеня прояву та періоду існування екологодеструктивного впливу на реципієнтів [3]. Вченими доведено, що екологодеструктивний вплив на реципієнтів може мати довготривалий період прояву, який часто значно перевищує період оцінювання інвестиційного проекту [4; 5].

Одним із проблемних питань, з яким стикається підприємство-забруднювач, є визначення із загальної кількості можливих до впровадження інвестиційних проектів тих, що дадуть змогу одночасно забезпечити економічну та екологічну доцільність їх реалізації. Задля забезпечення одночасної економічної та екологічної доцільності реалізації інвестиційного проекту запропоновано використання механізму еколо-го-економічної оцінки ефективності інвестиційного проекту, який базується на використанні двомірної оціночної системи. Він передбачає застосування таких критеріїв ефективності інвестиційного проекту:

– з огляду на економічну доцільність інвестування використовується чиста сучасна вартість інвестиційного проекту з урахуванням штрафних платежів за забруднення довкілля (NPV);

– з огляду на екологічну доцільність інвестування використовується критерій екологічної ефективності інвестиційного проекту (I_E).

Екологічно збалансований інвестиційний проект – це такий, що відповідає критеріям попередньої оцінки, є економічно та екологічно ефективним. Алгоритм відбору екологічно збалансованих інвестиційних проектів передбачає послідовне проходження таких етапів:

1) попередній аналіз та оцінка інвестиційного проекту;

2) визначення економічної ефективності інвестиційного проекту;

3) визначення екологічної ефективності інвестиційного проекту.

Задля підвищення об'єктивності отриманих результатів щодо екологічної прийнятності реалізації інвестиційного проекту підприємства розроблено інтегральні показники (критерії) оцінки екологічної ефективності інвестиційних проектів.

Показник оцінки екологічної ефективності інвестиційного проекту пропонується розраховувати таким чином

$$I_E = I_{E1} \times I_{E2} \times \dots \times I_{En}, \quad (1)$$

де I_{Ei} – індекс загального обсягу забруднення інвестиційного проекту i -ю забруднюючою речовиною, який розраховується за такою формулою:

$$I_{Ei} = 2 \sqrt{I_{Mi} \times I_{KBi}}, \quad (2)$$

де I_{Mi} – індекс коефіцієнта відповідності проектного обсягу забруднення фактичному для i -ї забруднюючої речовини; I_{KBi} – індекс коефіцієнта відповідності проектного обсягу забруднення нормативно встановленому для i -ї забруднюючої речовини.

Індекс коефіцієнта відповідності проектного обсягу забруднення атмосфери фактичному та індекс коефіцієнта відповідності проектного обсягу забруднення нормативно встановленому для інвестиційного проекту розраховуються за такими формулами для кожної забруднюючої речовини:

$$I_{Mi} = \frac{M_{inp}}{M_{if}}, \quad (3)$$

$$I_{KBi} = \frac{M_{inp}}{M_{in}}, \quad (4)$$

де M_{if} – фактичний обсяг забруднення i -ю забруднюючою речовиною; M_{inp} – проектний обсяг забруднення i -ю забруднюючою речовиною; M_{in} – нормативний обсяг забруднення i -ю забруднюючою речовиною.

Позитивною є тенденція до скорочення значень усіх наведених вище показників екологічної ефективності.

Залежно від отриманих значень критерія оцінки екологічної ефективності інвестиційного проекту можна виокремити такі три становища:

– проект ефективний ($I_{Ei} < 1$), що характеризує поліпшення екологічних параметрів діяльності підприємства внаслідок реалізації інвестиційного проекту;

– проект нейтральний ($I_{Ei} = 1$), що вказує на сталість (незмінність) екологічних параметрів діяльності підприємства;

– проект неефективний ($I_{Ei} > 1$), що демонструє погіршення екологічних параметрів діяльності підприємства.

Визначення економічної ефективності інвестиційного проекту пропонується здійснювати на основі відомого показника чистої сучасної вартості.

Сформовані в такий спосіб узагальнюючі показники характеризують зміну екологічних параметрів інвестиційної проекту та дають змогу зробити висновок щодо його екологічної ефективності. На відміну від наявних методів, запропонований метод та розроблені показники враховують спрямованість інвестиційної діяльності підприємства на зростання, підтримку, скорочення та очікувані зміни нормативної бази, яка регулює природоохоронну діяльність підприємства.

За сполученням економічної та екологічної доцільності інвестування можуть бути дев'ять різновидів інвестиційних проектів з відповідними рекомендаціями стосовно доцільності їх впровадження [3]. При цьому найкращий результат досягається, коли чиста сучасна вартість більше нуля ($NPV > 0$), а показник оцінки екологічної ефективності менше одиниці ($I_{Ei} < 1$).

За запропонованою методикою було виконано розрахунки еколо-го-економічної ефективності інвестиційного проекту щодо впровадження комбінованого електродугового-електрошлакового обігріву надливів прокатних валків в умовах ливарного цеха промислового підприємства.

Загальна фактична маса викидів в атмосферу в результаті роботи ливарного цеху промислового підприємства становить 216,967 тонн на рік. В результаті впровадження запропонованого інвестиційного проекту чад зменшується на 50% за рахунок виключення з технологічного циклу операції повторного переплаву металу. Таким чином, пропорційно знижуються усі види викидів забруднюючих речовин ливарного цеху в атмосферу.

Розрахунок проектної суми штрафних платежів за забруднення атмосфери наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Визначення проєктної суми штрафних платежів за забруднення атмосфери

Назва забруднюючої речовини	Потужність викиду, т/рік	Ставка податку, грн./т	Сума, грн./рік
Окис заліза	19,803	92,37	1 829,17
Окис марганця	0,716	19 405,92	13 894,64
Окис магнію	0,168	92,37	15,52
Пил неорганічний	21,880	92,37	2 021,06
Сірчистий гідрид	9,910	2 451,84	24 297,73
Оксиди азоту	6,635	2 451,84	16 267,96
Метан	0,199	138,57	27,51
Аміак	1,200	919,69	1 103,63
Діоксид азоту	18,135	2 451,84	44 464,98
Пари мінеральних олій	0,150	4 016,11	600,41
Пил деревний	0,070	92,37	6,47
Окис вуглецю	29,198	92,37	2 696,97
Пил абразивно-металевий	0,421	2 451,84	1 032,22
Всього	108,483	–	108 258,25

Загальна маса викидів забруднюючих речовин в атмосферу в результаті роботи ливарного цеху промислового підприємства в результаті впровадження запропонованого інвестиційного проєкту скорочується у два рази, становлячи 108,483 тон на рік.

Відповідно, сума штрафних платежів за забруднення атмосфери після впровадження інвестиційного проєкту також скорочується у 2 рази, становлячи 108 258,25 грн. Економія підприємства від скорочення штрафних платежів за забруднення атмосфери становить також 108 258,25 грн. В ході розрахунку економічних показників доцільності інвестицій ця сума була врахована під час визначення додаткового прибутку підприємства та чистих грошових потоків від реалізації інвестиційного проєкту.

З урахуванням скорочення штрафних платежів за викиди забруднюючих речовин в атмосферу були розраховані такі економічні показники доцільності інвестицій:

- чиста сучасна вартість становить 5 069,4 тис. грн. (більше нуля);
- внутрішня ставка прибутковості становить 270% (більше ставки дисконтування, що складає 22%);
- дисконтований період окупності інвестицій становить 0,45 року (менше терміну життя проєкту, що складає 3 роки);
- індекс прибутковості становить 5,9 (більше одиниці).

Отримані результати дають змогу зробити висновок про те, що слід визнати інвестиційний проєкт економічно ефективним і рекомендувати його до упровадження на підприємстві.

Таблиця 2

Індекс загального обсягу забруднення інвестиційного проєкту

Назва забруднюючої речовини	Індекс коефіцієнта відповідності проєктного обсягу забруднення фактичному	Індекс коефіцієнта відповідності проєктного обсягу забруднення нормативно встановленому	Індекс загального обсягу забруднення інвестиційного проєкту
Окис заліза	0,5	1,650	0,908
Окис марганця	0,5	1,023	0,715
Окис магнію	0,5	0,336	0,410
Пил неорганічний	0,5	1,823	0,955
Сірчистий гідрид	0,5	1,652	0,909
Оксиди азоту	0,5	0,829	0,644
Метан	0,5	0,332	0,407
Аміак	0,5	1,000	0,707
Діоксид азоту	0,5	1,511	0,869
Пари мінеральних олій	0,5	0,250	0,354
Пил деревний	0,5	0,292	0,382
Окис вуглецю	0,5	1,622	0,901
Пил абразивно-металевий	0,5	1,053	0,725
Показник оцінки екологічної ефективності інвестиційного проєкту	–	–	0,003

Також було виконано оцінювання екологічної доцільності інвестування за допомогою запропонованого критерія, а саме показника оцінювання екологічної ефективності інвестиційного проекту. Задля цього за кожною забруднюючою речовиною було розраховано за формулами (3) та (4) індекс коефіцієнта відповідності проектного обсягу забруднення атмосфери фактичному та індекс коефіцієнта відповідності проектного обсягу забруднення нормативно встановленому для інвестиційного проекту.

На підставі отриманих значень було розраховано за формулою (2) індекси загального обсягу забруднення інвестиційного проекту за кожною забруднюючою речовиною.

Показник оцінки екологічної ефективності інвестиційного проекту був розрахований за формулою (1). Результати розрахунків екологічної ефективності інвестиційного проекту наведені в табл. 2.

Показник оцінки екологічної ефективності інвестиційного проекту виявився значно меншим за одиницю. Це означає, що запропонований інвестиційний проект є екологічно ефективним. Оскільки чиста сучасна вартість з урахуванням скорочення штрафних платежів за викиди забруднюючих речовин в атмосферу більше нуля ($NPV > 0$), то проект також є економічно ефективним. Отже, інвестиційний проект може бути рекомендованим до впровадження.

Висновки. Запропонована методика оцінки еколого-економічної ефективності інвестиційних проектів може бути використана підприємствами задля визначення проектів, які відповідають встановленим критеріям для відбору до екологічно збалансованого портфеля інвестицій. Перспективами подальших розробок є поглиблений аналіз еколого-економічної ефективності інвестиційних проектів та їх впливу на показники роботи підприємств.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Коломіцева О.В., Горяна І.В., Васильченко Л.С. Формування маркетингової стратегії підприємства з урахуванням еколо-

гічних трендів. *Збірник наукових праць ЧДТУ. Серія : Економічні науки*. 2016. Вип. 42. Ч. I. С. 34–40.

2. Пилипак О.В. Екологічний аналіз інвестиційних проектів: понятійні та методичні аспекти. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2016. № 6. С. 126–134.
3. Малюк О.С. Особливості врахування екологічного чинника при оцінці інвестиційних проектів. *Молодий вчений*. 2015. № 2(17). С. 175–179.
4. Кучер В.А. Оптимальное управление инвестиционными проектами на основе планирования жизненных циклов : монография. Донецк : Вебер, 2008. 301 с.
5. Медведева О.Е. Методические рекомендации по осуществлению эколого-экономической оценки эффективности проектов намечаемой хозяйственной деятельности. Москва : АНО «Экологический юридическо-правовой центр – Экоюрцентр», 2004. 96 с.

REFERENCES:

1. Kolomyceva O.V., Ghorjana I.V., Vasylychenko L.S. (2016) Formuvannya marketynghovoji strateghiji pidprijemstva z urakhuvannjam ekologhichnykh trendiv [Formation of marketing strategy of the enterprise taking into account ecological trends]. *Collection of scientific works of ChSTU. Series: Economic Sciences*, vol. 42(1), pp. 34–40.
2. Pylypjak O.V. (2016) Ekologhichnyj analiz investycijnykh proektiv: ponjatijni ta metodychni aspekty [Ecological analysis of investment projects: conceptual and methodological aspects]. *Bulletin of Khmelnytsky National University*, no. 6, pp. 126–134.
3. Maljuk O.S. (2015) Osoblyvosti vrakhuvannja ekologhichnogho chynnyka pry ocinci investycijnykh proektiv [Features of taking into account the environmental factor in the evaluation of investment projects]. *Young scientist*, no. 2(17), pp. 175–179.
4. Kucher V.A. (2008) *Optimal'noe upravlenie investitsionny-mi proektami na osnove planirovaniya zhiznennykh tsiklov* [Optimal investment project management based on life cycle planning]. Donetsk: Weber. (in Russian)
5. Medvedeva O.E. (2004) *Metodicheskie rekomendatsii po osushchestvleniyu ekologo-ekonomicheskoy otsenki effektivnosti proektiv namechaemoy khozyaystvennoy deyatel'nosti* [Methodological recommendations for the implementation of environmental and economic assessment of the effectiveness of projects of planned economic activities]. Moscow: ANO "Environmental Legal Center – Ecojurcenter". (in Russian)