

РОЗВИТОК ІНСТРУМЕНТІВ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ПРОМИСЛОВИМ ВИРОБНИЦТВОМ

РУДНЄВА О. Ю.

УДК 658:502.35

Руднєва О. Ю. Розвиток інструментів еколого-економічного управління промисловим виробництвом

У статті доведено необхідність суттєвих перетворень у системі еколого-економічного управління підприємством, які б супроводжувалися підвищенням уваги до екологічних аспектів і розвитком відповідного методичного інструментарію. Проаналізовано перешкоди, що обмежують можливості існуючих методів еколого-економічного аналізу та оцінки і вимагають їх постійного вдосконалення. Обґрунтовано значущість процесного підходу для виявлення негативних екологічних аспектів промислового виробництва. Встановлено, що результати оцінки екологічних аспектів діяльності підприємства можуть бути основою для рейтингування процесів виробництва. Розроблено рекомендації з удосконалення інструментів системи еколого-економічного управління підприємством. Запропоновано підхід до формування оціночних показників технологічних процесів машинобудівного підприємства і рейтингової оцінки процесів виробництва з використанням процедур кластеризації, що дозволяє комплексно оцінити технологічні процеси за ступенем їх негативного впливу на навколишнє природне середовище.

Ключові слова: промислове виробництво, еколого-економічне управління, кластерний аналіз, технологічні процеси, природоохоронна програма.

Рис.: 1. **Табл.:** 1. **Формул.:** 3. **Бібл.:** 9.

Руднєва Олена Юріївна – кандидат економічних наук, доцент, кафедра менеджменту організацій, Автомобільно-дорожній інститут Донецького національного технічного університету (вул. Кірова, 51, Горлівка, Донецька обл., 84646, Україна)

E-mail: rudneva_elena@mail.ru

УДК 658:502.35

Руднєва Е. Ю. Развитие инструментов эколого-экономического управления промышленным производством

В статье доказана необходимость существенных преобразований в системе эколого-экономического управления предприятием, которые бы сопровождалась усилением внимания к экологическим аспектам и развитием соответствующего методического инструментария. Проанализированы препятствия, ограничивающие возможности существующих методов эколого-экономического анализа и оценки и требующие их постоянного совершенствования. Обоснована значимость процессного подхода для выявления негативных экологических аспектов промышленного производства. Установлено, что результаты оценки экологических аспектов деятельности предприятия могут быть основой для рейтингования процессов производства. Разработаны рекомендации по совершенствованию инструментов системы эколого-экономического управления предприятием. Предложен подход к формированию оценочных показателей технологических процессов машиностроительного предприятия и рейтинговой оценки процессов с использованием процедур кластеризации, что позволяет комплексно оценить технологические процессы по степени их негативного воздействия на окружающую природную среду.

Ключевые слова: промышленное производство, эколого-экономическое управление, кластерный анализ, технологические процессы, природоохранный программа.

Рис.: 1. **Табл.:** 1. **Формул.:** 3. **Библ.:** 9.

Руднєва Елена Юрьевна – кандидат экономических наук, доцент, кафедра менеджмента организаций, Автомобильно-дорожный институт Донецкого национального технического университета (ул. Кирова, 51, Горловка, Донецкая обл., 84646, Украина)

E-mail: rudneva_elena@mail.ru

UDC 658:502.35

Rudneva Y. Y. Development of Instruments of Ecological and Economic Management of Industrial Production

The article proves a necessity of significant changes in the system of ecological and economic management of a company, which would have been accompanied with a stronger attention to ecological aspects and development of the existing methodical instrumentation. It analyses obstacles that limit possibilities of the existing methods of ecological and economic analysis and assessment and that require their permanent perfection. It justifies importance of the process approach for revealing negative ecological aspects of industrial production. It establishes that results of assessment of ecological aspects of company activity could be a basis for rating production processes. It develops recommendations on improvement of instruments of the system of ecological and economic management of a company. It offers an approach to formation of assessment indicators of technological processes of an engineering company and rating assessment of processes with the use of clusterisation procedures, which allows complex assessment of technological processes by the degree of their negative impact on environment.

Key words: industrial production, ecological and economic management, cluster analysis, technological processes, environmental programme.

Pic.: 1. **Tabl.:** 1. **Formulae:** 3. **Bibl.:** 9.

Rudneva Yelena Y. – Candidate of Sciences (Economics), Associate Professor, Department of Management of Organizations, Automobile Highway Engineering Institute of the Donetsk National Technical University (vul. Kirova, 51, Gorlivka, Donetska obl., 84646, Ukraine)

E-mail: rudneva_elena@mail.ru

Діяльність промислового підприємства передбачає тісну взаємодію з навколишнім природним середовищем, яке з одного боку, є ресурсною базою виробника, а з іншого – поглиначем забруднень, що виникають в результаті перетворення вхідних потоків в кінцевий продукт. Зростання економічної активності підприємств призводить до погіршення якості довкілля, але поряд з цим надає можливість накопичувати доходи для вирішення екологічних проблем, які сьогодні в Україні набувають критичної межі. За оцінками експертів, щорічні втрати країни від нерационального природокористування і забруднення навколишнього

середовища становлять від 15 до 20% її національного доходу, і нарощування обсягів виробництва при існуючих підходах до використання природних ресурсів веде до екологічної катастрофи. Забезпечення економічного зростання при одночасному зменшенні деструктивного впливу виробничої діяльності на довкілля обумовлює необхідність суттєвих перетворень у системі управління підприємствами, які б супроводжувалися підвищенням уваги до екологічних аспектів і розвитком відповідного інструментарію, у тому числі методів екологічної оцінки, особливості використання яких обумовлені високою складністю і невизначеністю завдань із зменшення (ліквідації) негативних екологічних впливів.

Вагомий внесок у розвиток екологічної оцінки зробили зарубіжні вчені І. Ахмад, Р. Біссет, Дж. Діксон, Р. Ендрю, А. Кантер, Н. Лі, Г. Семмі, М. Уайтс. Удосконаленню теоретико-прикладних положень з оцінки техногенних впливів на довкілля присвячені роботи українських науковців В. Аблеця, О. Борисової, Т. Галушкіної, В. Данилов-Данильяна, Л. Загвойської, О. Лазора, А. Садекова, О. Родіонова, Є. Хлобистова, В. Шевчука. Проте невідомість питань екологізації економіки України в цілому та її окремих суб'єктів вимагають подальшого розвитку теоретичних і практичних аспектів формування інструментарію для ефективного екологічного управління підприємством.

Метою статті є розвиток інструментарію еколого-економічного управління промислового підприємства і розробка методичних рекомендацій щодо екологічного рейтингування технологічних процесів у машинобудуванні.

Найбільш суттєва складова економічної ефективності природоохоронної діяльності підприємства пов'язана з використанням принципу запобігання забрудненню, суть якого полягає в тому, що зменшення негативних екологічних наслідків діяльності підприємства найбільш ефективно досягається шляхом впливу на першопричину їх виникнення. Принцип запобігання забрудненню необхідно впроваджувати зі зміною організаційних підходів у системі управління екологічними аспектами виробництва, до складу якої входить еколого-економічний аналіз та оцінка.

С. Ю. Дайман визначив такі можливі перешкоди, пов'язані з системою «промислове виробництво – навколишнє середовище», які обмежують можливості існуючих методів екологічної оцінки і вимагають їх постійного удосконалення: невідомі закономірності, які викликають негативні впливи, слабо вивчено більшість зв'язків в екосистемах і біосфері в цілому; при аналізі впливів промислових підприємств на навколишнє середовище неможливо чітко обмежити системи, що розглядаються; господарська діяльність може викликати ряд впливів на навколишнє середовище, надати кількісну оцінку яким дуже складно; у результаті взаємодії факторів впливу може змінюватися масштаб впливу, виявлятися нові види наслідків; відсутні показники небезпеки або рівні чи критерії припустимості для багатьох відомих видів впливів; відсутні підходи для одночасної агрегації масштабу, ризику і соціально-економічної значущості [1].

Для виявлення і контролю аспектів діяльності підприємства, пов'язаних із взаємодією з навколишнім середовищем, використовується процесний підхід. Сутність процесного підходу у цьому випадку зводиться до включення відповідних екологічних параметрів у вимоги до виробничих та інших процесів підприємства, врахуванні їх при плануванні та здійсненні виробничо-господарської діяльності.

Слід наголосити, що процесний підхід у природокористуванні, по суті, не є нововведенням для українських підприємств. За часів централізовано-планової економіки ставилися та вирішувалися питання економії ресурсів і зниження відходів. Але з появою законодавчих

вимог до регулювання екологічних наслідків «на кінці труби» ця діяльність рідко становилася систематичною, а для більшості підприємств відходила на другий план. Зараз технології «кінця труби» вже не забезпечують підприємству ринкові конкурентні переваги. На зміну їм поступово приходять більш ефективні стратегії «чистішого виробництва» чи сталого еколого-збалансованого розвитку, реалізація яких забезпечується систематичною діяльністю у сфері екологічного управління з використанням процесного підходу.

При впровадженні процесного підходу в управлінні екологічною діяльністю підприємства одночасно досягаються декілька цілей: підвищується пріоритет питань охорони навколишнього середовища; за рахунок запобігання проблем до моменту їх виникнення підвищується результативність природоохоронної діяльності; нейтралізується багато звичайних конфліктів виробництва та охорони навколишнього середовища [1]. На жаль, на українських підприємствах прогресивні зміни у сфері управління природокористуванням відбуваються дуже повільно.

Завдання з мінімізації дії екологічних аспектів промислового підприємства вирішуються на двох етапах: або при плануванні та проектуванні, або у ході здійснення господарської діяльності. Залежно від зазначених етапів обирається певний інструмент екологічної оцінки.

Екологічна оцінка діяльності, яка планується, використовується майже у всіх країнах світу як превентивний інструмент екологічного регулювання. У закордонній практиці аналізу проектів застосовується методика *Environmental Impact Assessment (EIA)* – оцінка впливів на навколишнє середовище, яка відповідно до рекомендацій Світового банку є процесом накопичення та аналітичної обробки інформації, що забезпечує екологічно обґрунтований розвиток. Головною метою EIA є сприяння внесенню аспектів навколишнього середовища в практику планування для прийняття рішень прийнятних для нього. Основні завдання EIA лежать в площині забезпечення відповідальності за навколишнє середовище перед наступними поколіннями; створення безпечного, здорового, продуктивного, естетичного і культурного середовища; використання навколишнього середовища без нанесення йому шкоди, без ризику для здоров'я людини та інших небажаних впливів [2].

Результати екологічної оцінки є основою для рейтингування процесів виробництва промислового підприємства [3].

Як інструмент для рейтингової еколого-економічної оцінки діяльності підприємства можна рекомендувати кластерний аналіз, який є багатовимірною статистичною процедурою, що передбачає збір інформації про вибірку та упорядкування об'єктів у порівняно однорідні групи [4].

Використання кластерного аналізу для групування даних дозволяє як індикатором еколого-економічної діяльності підприємства вживати певні показники, а не безрозмірні величини з урахуванням специфіки окремих галузей виробництва. Це вказує на універсальність методичних рекомендацій, які пропонуються, і надає можливість їх широкого використання.

Кластерний аналіз проводиться у п'ять етапів: відбір вибірки для кластерного аналізу; визначення множини ознак, за якими проводитиметься кластеризація; визначення відстані та міри подібності між об'єктами; використання ієрархічної кластер-процедури для створення груп подібних об'єктів; перевірка достовірності результатів кластерного аналізу.

Залежно від завдань кластерного аналізу еколого-економічної діяльності промислового підприємства до вибірки можуть увійти виробничі підрозділи, технологічні процеси, види продукції тощо.

За умов діяльності машинобудівного підприємства вибіркою для кластеризації може бути, наприклад, сукупність технологічних процесів підприємства: 1) ливарне виробництво; 2) виробництво поковок і штампвок; 3) термічна обробка металу; 4) механозбиральне виробництво; 5) нанесення покриттів електрохімічним, хімічними способами, хімічна обробка; 6) знежирювання металів; 7) використання фарб; 8) зварювальне виробництво.

Кластеризація проводитиметься за двома ознаками (табл. 1):

I_1 – викиди в атмосферу;

I_2 – інші відходи виробництва (водяна пара, тверді відходи).

Якщо характеристики мають різні одиниці виміру, необхідно проводити нормування ознак.

Після того, як вирішено завдання вибору змінних і перетворення даних, переходять до вибору міри подібності. Основними мірами подібності («коефіцієнтами подібності») є: коефіцієнти кореляції, міри відстані, коефіцієнти асоціативності, імовірнісні коефіцієнти подібності.

Для заміру однієї з мір подібності – відстані між об'єктами – використовують такі міри відстані: відстань Міхаланобіса, звичайну Евклідову відстань, «зважену» Евклідову відстань, Хеммінгову відстань.

Звичайна Евклідова відстань розраховується як корінь квадратний між всіма ознаками:

$$\rho_E(X_i, X_j) = \sqrt{\sum_{l=1}^n (x_{il} - x_{jl})^2}, \quad (1)$$

де x_{il} , x_{jl} – величина l -ої компоненти i -го (j -го) об'єкта; $l = 1, 2, \dots, k$; $i, j = 1, 2, \dots, n$.

Для рейтингування технологічних процесів машинобудівного підприємства за рівнем негативно-го впливу на навколишнє природне середовище можна скористатися агломеративним ієрархічним алгоритмом класифікації. За відстань між об'єктами взято звичайну Евклідову відстань. У результаті розрахунків формується матриця відстаней (R_1):

$$R_1 = \rho_E(X_i, X_j) = \begin{pmatrix} (1) & (2) & (3) & (4) & (5) & (6) & (7) & (8) \\ 0 & 127,87 & 1569,20 & 2288,71 & 2288,76 & 2288,78 & 2288,73 & 2285,27 \\ 127,87 & 0 & 1442,39 & 2162,0 & 2162,01 & 2162,01 & 2162,0 & 2158,27 \\ 1569,20 & 1442,39 & 0 & 719,66 & 719,63 & 719,63 & 719,64 & 716,13 \\ 2288,71 & 2162,0 & 719,66 & 0 & 7,52 & 7,48 & 3,02 & 7,54 \\ 2288,76 & 2162,01 & 719,63 & 7,52 & 0 & 0,04 & 4,50 & 3,60 \\ 2288,78 & 2162,01 & 719,63 & 7,48 & 0,04 & 0 & 4,46 & 3,59 \\ 2288,73 & 2162,0 & 719,64 & 3,02 & 4,50 & 4,46 & 0 & 5,07 \\ 2285,27 & 2158,27 & 716,13 & 7,54 & 3,60 & 3,59 & 5,07 & 0 \end{pmatrix}$$

Таблиця 1

Фактичні значення характеристик технологічних процесів [3]

Найменування об'єкта	Ознака	
	Викиди в атмосферу, т	Інші відходи виробництва, т
	x_{i1}	x_{i2}
1. Ливарне виробництво	2288,649	24,628
2. Виробництво поковок і штампвок	2161,998	7,002
3. Термічна обробка металу	719,626	0,859
4. Механозбиральне виробництво	0	7,935
5. Нанесення покриттів електрохімічним, хімічними способами, хімічна обробка	0	0,415
6. Знежирювання металів	0	0,456
7. Використання фарб	0	4,917
8. Зварювальне виробництво	3,5	1,251

Для створення груп подібних об'єктів використовується ієрархічна кластер-процедура, принцип роботи якої полягає в послідовному об'єднанні (розділенні) груп елементів спочатку найближчих (найдальших), а потім чимраз віддалених (найближчих) один від одного.

Для визначення подібності між класами об'єктів використовують: відстань, яка замірюється за принципом «найближчого сусіда»; відстань, яка замірюється за принципом «далекого сусіда»; відстань, яка замірюється «по центрах тяжіння груп»; відстань, яка замірюється за принципом «середнього зв'язку».

Найчастіше для визначення відстані та міри подібності між об'єктами використовують відстань, яка замірюється за принципом «найближчого сусіда»:

$$\rho_{\min}(S_I, S_J) = \min \rho(x_i, x_j), \quad (2)$$

$$x_i \in S_I, x_j \in S_J,$$

де S_I, S_J – кластери;

$\rho(S_I, S_J)$ – відстань між кластерами S_I та S_J .

При методі «найближчого сусіда» послідовно об'єднуються спочатку найближчі елементи, а потім і цілі групи чимраз віддалених один від одного елементів.

При цьому відстань між кластерами, отриманими об'єднанням двох інших кластерів, можна визначити за формулою:

$$\rho(S_I, S_{J,Q}) = \alpha \rho_{IJ} + \beta \rho_{IQ} + \gamma \rho_{JQ} + \delta |\rho_{IJ} - \rho_{IQ}|, \quad (3)$$

де $S(J, Q)$ – група елементів, отримана об'єднанням кластерів S_J та S_Q ;

$\rho_{IJ} = \rho(S_I, S_J)$ – відстань між кластерами S_I та S_J ;

$\rho_{IQ} = \rho(S_I, S_Q)$ – відстань між кластерами S_I та S_Q ;

$\rho_{JQ} = \rho(S_J, S_Q)$ – відстань між кластерами S_J та S_Q ;

$\alpha, \beta, \gamma, \delta$ – числові коефіцієнти, значення яких визначає специфіку кластер-процедури, її алгоритм.

Наприклад, при визначенні відстані, яка замірюється за принципом «найближчого сусіда»,

$$\alpha = \beta = -\delta = \frac{1}{2},$$

$$\gamma = 0.$$

Робота алгоритму закінчується, коли всі об'єкти об'єднані в один клас.

Для запропонованого прикладу оцінки технологічних процесів машинобудівного підприємства процедуру кластеризації закінчимо на шостій ітерації, об'єднавши кластери $S_{(1)}$ і $S_{(2)}$, відстань між якими найменша $\rho = 127,87$. Отримаємо три кластери $S_{(1,2)}, S_{(3)}, S_{(4,5,6,7,8)}$. Тоді матриця відстаней R_6 матиме вигляд:

$$R_6 = \rho_E(X_i, X_j) = \begin{matrix} & \begin{matrix} (1,2) & (3) & (4,5,6,7,8) \end{matrix} \\ \begin{matrix} (1,2) & (3) & (4,5,6,7,8) \end{matrix} & \begin{pmatrix} 0 & 1442,39 & 2158,27 \\ 1442,39 & 0 & 716,13 \\ 2158,27 & 716,13 & 0 \end{pmatrix} \end{matrix}$$

Процедуру кластеризації доцільно зупинити саме на цьому етапі, тому що відстань між найближчими об'єктами досить велика, $\rho = 716,13$.

Результатом використання запропонованого методу кластеризації технологічних процесів машинобудівного підприємства є утворення трьох груп об'єктів (рис. 1):

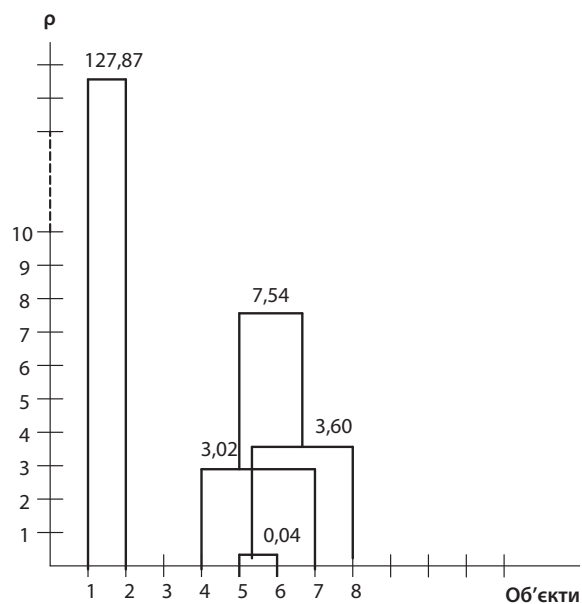


Рис. 1. Дендрограма результатів кластеризації

1) перший кластер поєднує технологічні процеси «Ливарне виробництво» і «Виробництво поковок і штамповок» – процеси виробництва, які чинять найбільший негативний вплив на навколишнє природне середовище, мають високі значення утворення відходів і викидів в атмосферне повітря. Цій групі процесів необхідно приділяти першочергову увагу і спрямовувати заходи на скорочення наслідків дії зазначених екологічних аспектів;

2) другий кластер утворює технологічний процес «Термічна обробка металу» – робить помірний негативний вплив на довкілля, має середні значення утворення відходів і викидів в атмосферне повітря;

3) третя група об'єктів поєднує «Механозбиральне виробництво», «Нанесення покриттів електрохімічним, хімічним способами, хімічна обробка», «Знежирювання металів», «Використання фарб», «Зварювальне виробництво». Ці технологічні процеси несуттєво впливають на навколишнє природне середовище через невеликі значення маси викидів в атмосферне повітря і утворення інших відходів виробництва.

ВИСНОВКИ

Використання кластерного аналізу дозволяє врахувати будь-яку кількість еколого-економічних показників, які характеризують об'єкти, обрані для рейтингування. При цьому слід зауважити, що важливість кожного з показників може бути різною, і розрахунки слід вести з урахуванням ваги кожного параметра. Отже, збільшення переліку об'єктів і кількості показників, значно ускладнює розрахунки. Завдання такого типу можуть бути вирішені з використанням пакетів прикладних програм, наприклад, SPSS/PC+.

Запропонований підхід дозволяє комплексно оцінити технологічні процеси промислового підприємства за ступенем їх негативного впливу на навколишнє природне середовище, і як інструмент еколого-економічного управління є основою прийняття обґрунтованих управлінських рішень щодо формування природоохоронної

програми для зменшення величини деструктивної дії екологічних аспектів виробництва. ■

ЛІТЕРАТУРА

1. Системы экологического менеджмента для практиков / [С. Ю. Дайман, Т. В. Островкова, Е. А. Заика, Т. В. Сокогорова]; под. ред. С. Ю. Даймана. – М.: Изд-во РХТУ им. Менделеева, 2004. – 248 с.

2. **Загвойская Л.** Подходы и методы оценки влияния проектов на окружающую среду / Л. Загвойская, О. Лазор, О. Лазор // Экономика Украины. – 2007. – № 3. – С. 80 – 89.

3. Экономико-экологический рейтинг в системе управления предприятием: [монография] / А. А. Садеков, О. Б. Балакай, А. В. Половян, А. В. Родионов. – Донецк: ДонНУЭТ, 2008. – 173 с.

4. **Гаркавенко С. С.** Маркетинг / С. С. Гаркавенко. – Київ: Лібра, 2004. – 712 с.

5. **Хобта В. М.** Формування інформаційної системи для оцінки екологічних наслідків виробничої діяльності машинобудівного підприємства / В. М. Хобта, О. Ю. Руднєва // Схід. Аналітично-інформаційний журнал. – 2010. – № 2. – С. 36 – 41.

6. **Хлобистов Є. В.** Екологічна безпека трансформаційної економіки / Є. В. Хлобистов – К.: НАН України, РВПС України. Чорнобильінтерінформ, 2004. – 336 с.

7. **Чорноморденко І.** Процес екологізації як сутнісний елемент трансформації суспільства / І. Чорноморденко, І. Ткач // Схід. Аналітично-інформаційний журнал. – 2009. – № 4 (95). – С. 113 – 116.

8. **Аніщенко В. О.** Еколого-економічний аналіз в системі управління природокористуванням на підприємстві / В. О. Аніщенко, В. Г. Маргасова // Актуальні проблеми економіки. – 2007. – № 6 (72). – С. 39 – 47.

9. **Галушкина Т. П.** Экономические инструменты экологического менеджмента (теория и практика) / Т. П. Галушкина. – Одесса: ИПРЭЭИ НАН Украины, 2000. – 280 с.

REFERENCES

Anishchenko, V. O., and Marhasova, V. H. "Ekoloho-ekonomichniy analiz v systemi upravlinnia pryrodokorystuvanniam na pidpriemstvi" [Ecological and economic analysis in the management of natural resources in the enterprise]. *Aktualni problemy ekonomiky*, no. 6(72) (2007): 39-47.

Chornomordenko, I., and Tkach, I. "Protsekolohizatsii yak sutnisnyi element transformatsii suspilstva" [Process as an essential element of the ecological transformation of society]. *Skhid*, no. 4(95) (2009): 113-116.

Dayman, S. Yu., Ostrovkova, T. V., and Zaika, E. A. *Sistemy ekologicheskogo menedzhmenta dlia praktikov* [Environmental management systems for practitioners]. Moscow: Izd-vo RKhTU im. Mendeleeva, 2004.

Galushkina, T. P. *Ekonomicheskie instrumenty ekologicheskogo menedzhmenta (teoriia i praktika)* [Economic instruments for environmental management (theory and practice)]. Odessa: IPREEI NAN Ukrainy, 2000.

Harkavenko, S. S. *Marketynh* [Marketing]. Kyiv: Libra, 2004.

Khlobystov, Ye. V. *Ekolohichna bezpeka transformatsiinoi ekonomiky* [Environmental security transformation economy]. Kyiv: NAN Ukrainy; RVPS Ukrainy, 2004.

Khobta, V. M., and Rudnieva, O. Yu. "Formuvannia informatsiinoi systemy dlia otsinky ekolohichnykh naslidkiv vyrobnychoi diialnosti mashynobudivnoho pidpriemstva" [Formation of an information system to assess environmental impacts of industrial activity building enterprise]. *Skhid*, no. 2 (2010): 36-41.

Sadekov, A. A., Balakay, O. B., and Polovian, A. V. *Ekonomiko-ekologicheskyy reyting v sisteme upravleniia predpriatiem* [Economic and environmental rating system management]. Donetsk: DonNUET, 2008.

Zagvoyskaia, L., Lazor, O., and Lazor, O. "Podkhody i metody otsenki vliianiya proektov na okruzhaiushchuiu sredu" [Approaches and methods for assessing the effects of projects on the environment]. *Ekonomika Ukrainy*, no. 3 (2007): 80-89.