

<http://dx.doi.org/10.15589/jnn20140518>

УДК 502:629.5(477.73)

Р 37

ENVIRONMENTAL AND ECONOMIC EFFECTIVENESS ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM OF SHIPBUILDING ENTERPRISE

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ СУДНОБУДІВНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Iryna V. Remeshevska
iryna.remeshevska@nuos.edu.ua
ORCID: 0000-0002-3040-3922

І. В. Ремешевська,
канд. техн. наук

Admiral Makarov National University of Shipbuilding, Mykolayiv
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, м. Миколаїв

Abstract. The approaches to the assessment of the environmental and economic effectiveness of the environmental management system of the shipbuilding enterprise are considered. The aim of the study is to determine the theoretical and practical approaches to the environmental and economic assessment of the effectiveness of the environmental management system of the shipbuilding enterprise. The net ecological and economic effect is the best indicator of the ecological and economic assessment of the effectiveness of environmental measures in the environmental management system of the shipbuilding enterprise. This indicator allows selecting the best mode of the environmental protection measures, assessing their effectiveness, taking into account organizational and technological features of the shipbuilding enterprise. The net ecological and economic effect takes into account the value of prevented environmental pollution loss, reduction of losses of natural resources, expenditures for the implementation of the environmental protection measures, the component of resources conservation, increase in revenues from the implementation of environmental protection measures. The results of the assessment of environmental and economic effectiveness of the environmental management system of PJSC «Mykolayiv shipyard «Okean» are presented.

Keywords: environmental and economic effectiveness; environmental management system; shipbuilding enterprise.

Анотація. Розглянуто теоретичні та практичні підходи до проведення еколого-економічної оцінки ефективності системи екологічного менеджменту суднобудівного підприємства. Запропоновано систему показників еколого-економічної ефективності. Наведено результати оцінки еколого-економічної ефективності системи екологічного менеджменту ПАТ «Миколаївський суднобудівний завод «Океан».

Ключові слова: еколого-економічна ефективність; система екологічного менеджменту; суднобудівне підприємство.

Аннотация. Рассмотрены теоретические и практические подходы к проведению эколого-экономической оценки эффективности системы экологического менеджмента судостроительного предприятия. Предложена система показателей эколого-экономической эффективности. Приведены результаты оценки эколого-экономической эффективности системы экологического менеджмента ПАО «Николаевский судостроительный завод «Океан».

Ключевые слова: эколого-экономическая эффективность; система экологического менеджмента; судостроительное предприятие.

REFERENCES

- [1] DSTU ISO 14031:2004 (ISO 14031:1998, IDT). *Ekolohichne keruvannia. Nastanovy shchodo ociniuvannia ekolohichnoi kharakterystyky*. [State Standart ISO 14031:2004 (ISO 14031:1998, IDT). Environmental management. Instructions for assessment of environmental characteristics]. Kyiv, Derzhspozhyvstandart Ukrainy Publ., 2006. 30 p.
- [2] Dorohuntsov S.I., Khvesyuk M.A., Horbach L.M., Pastushenko P.P. *Ekoseredovyshche i suchasnist. T. 4. Strateghiiia rehionalnoho rozvytku i ekoseredovyshche* [Ecological environment and modernity. Vol. 4. Regional of development strategy and ecological environment]. Kyiv, Kondor Publ., 2006. 362 p.
- [3] Kislyy V.N., Lapin U.V., Trofimenko N.A. *Ekologizatsiya upravleniya predpriyatiem* [Ecologization of enterprise management]. Sumy, University Book Publ., 2002. 232 p.

- [4] Melnyk L.G., Korintceva O.I. *Metody otsinky ekolohichnykh vtrat* [Methods of assessing of environmental losses]. Sumy, University Book Publ., 2004. 288 p.
- [5] Remeshevska I.V. Metodologhiia vyznachennia stupenia ekolohichnoi bezpeky sudnobudivnoho pidpriemstva [Methodology of shipbuilding enterprise environmental safety level determining]. *Ekolohichna bezpeka – Ecological safety*, 2012, no. 2, issue 14, pp. 52–56.
- [6] Dayman S.U. *Sistema ekologicheskogo menedzhmenta dlya praktikov* [The environmental management system for practices]. Moscow, D. Mendeleyev University Publ., 2004. 248 p.
- [7] DSTU ISO 14001:2006 (ISO 14001:2004, IDT). *Systemy ekolohichnoho upravlinnia. Vymohy i kerivnytstvo z vykorystannia* [State Standart ISO 14001:2006 (ISO 14001:2004, IDT). Environmental management systems. Requirements and guidelines for use]. Kyiv, Derzhspozhyvstandart Ukrainy Publ., 2006. 7 p.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Упровадження системи екологічного менеджменту (СЕМ) на суднобудівному підприємстві надає можливість підвищити екологічну безпеку та економічну ефективність діяльності підприємства, поліпшити імідж, інвестиційний клімат та вдосконалити загальну систему управління підприємством за рахунок комплексного використання заходів організаційного, еколого-економічного, правового та інженерно-технічного характеру [5].

Функціонування та впровадження СЕМ на промислових підприємствах України регулюються серією міжнародних стандартів з екологічного менеджменту ISO 14000 [7]. Визначення еколого-економічної ефективності від упровадження СЕМ необхідне для оцінки очікуваних та отриманих результатів; для вибору найбільш доцільного варіанта природокористування та окремих заходів з охорони навколишнього середовища; для визначення обсягу витрат, необхідних для досягнення оптимальних еколого-економічних ефектів; для реалізації переваг та внесення своєчасних і необхідних коректив у систему менеджменту [6]. Проте в стандартах не зазначено, за якими показниками слід визначати еколого-економічну оцінку ефективності системи.

Проведення подібної оцінки потребує визначення системи «якісних» еколого-економічних показників. У традиційних показниках (собівартості, прибутку, рентабельності, фондівдачі, продуктивності праці) системно не відбивається ні збиток, що завдається виробництвом докільлю як від власне технології, так і від недовикористання споживаних ресурсів, ні плата за користування природними ресурсами, ні витрати на відновлення, підтримання і відтворення якості навколишнього середовища та природних ресурсів. Спеціальні індикатори, що відображають вплив на навколишнє середовище, так звані показники екологічності та природоємності виробництва, включають у себе збиткоємність, відходоємність, землеємність, ресурсомісткість та енергоємність.

Проблема полягає, по-перше, в інтеграції всіх екологічно значимих напрямів діяльності в загальну систему, а по-друге, в оцінці впливу на навколишнє середовище.

Як і раніше, природоохоронні заходи фіксуються окремо (в ОВНС, ПДВ, інвентаризації відходів тощо), споживання ресурсів – відокремлено від виробничої діяльності. У стандарті ISO 14031 наведено варіант загальної системи індикаторів екологічних результатів діяльності підприємства, що включає й екологічні індикатори операційних процесів, до яких належать індикатори потоків сировини, матеріалів та енергії, визначені на основі input-output аналізу, оцінку виробничої потужності та обладнання, в тому числі потужності екологічного обладнання, витрати палива, використання транспортних засобів і т. д. [1]. Але для того, щоб СЕМ успішно функціонувала на сучасному підприємстві, необхідно розробити і впровадити власну систему показників еколого-економічної оцінки ефективності СЕМ.

Підходи до проведення такої оцінки на суднобудівному підприємстві повинні враховувати особливості функціонування підприємства, різнохарактерний вплив на навколишнє природне середовище, співвідношення впливів різних виробництв за різного їх навантаження відповідно до технологічного процесу побудови суден, особливості капітальних вкладень та використання основних фондів. Тому процедура і показники еколого-економічної оцінки ефективності впровадження СЕМ суднобудівного підприємства, де окремі виробництва поєднані єдиним технологічним процесом, потребують додаткових досліджень.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПУБЛІКАЦІЙ

Значний внесок у формування методології дослідження еколого-економічних систем та ефективності їх функціонування зробили праці таких вчених, як Г. Дейлі, Р. Констанзі, Р. Коуза, Д. Медоуз, А. Пігу. Теоретико-методологічні положення оцінки економічної ефективності виробництва висвітлені в працях П.Г. Куніча, Е. Вайцзеккера, К.Г. Гофмана, Д.С. Львова, В.А. Медведєва, В.В. Новожилова, М.П. Федоренко, Т.С. Хачатурова та ін.

Теоретичні і практичні проблеми еколого-економічної оцінки ефективності системи екологічного менеджменту підприємства висвітлено в працях О.Ф. Балацького, А. Кабанова, А.Ф. Гойко. Зокрема, останній

у своїй методиці визначення економічної ефективності спирається на систему методичних документів, що базується на концепції ефективності капітальних вкладень, яка розглядає створення, засвоєння і використання основних фондів. А.С. Соломко розглядає засоби підвищення ефективності використання основних фондів підприємств суднобудівної галузі України у сучасних умовах через призму активізації інвестиційно-інноваційної діяльності, також за рахунок залучення інвестицій в основний капітал та застосування амортизаційної політики. С.І. Дорогунцов, М.А. Хвесик, Л.М. Горбач, П.П. Пастушенко вважають, що ефективність еколого-економічних проєктів досягається через стимулювання процесів нагромадження й ефективного використання природних ресурсів відповідно до пріоритетів економічного зростання, перспектив інноваційного розвитку [2]. Тим не менш, незважаючи на значний обсяг робіт з досліджуваної тематики, проблеми визначення величини еколого-економічного ефекту СЕМ залишаються до кінця не вирішеними.

МЕТОЮ СТАТТІ є визначення теоретичних та практичних підходів до проведення еколого-економічної оцінки ефективності СЕМ суднобудівного підприємства.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

Одним з найбільш оптимальних показників еколого-економічної оцінки ефективності природоохоронних заходів СЕМ суднобудівного підприємства є чистий еколого-економічний ефект, за допомогою якого можливо обґрунтувати вибір найкращих варіантів природоохоронних заходів, фактично оцінити їх здійснення, враховуючи організаційні та технологічні особливості функціонування суднобудівного підприємства, і їх відповідність екологічним цілям та завданням підприємства.

Чистий еколого-економічний ефект (E) визначається у вигляді суми різниць між приведеними з урахуванням фактора часу до однакової розмірності економічними результатами i -их природоохоронних заходів (P_i) і витратами на їх здійснення (B_i):

$$E = \sum_{i=1}^n (P_i - B_i).$$

Еколого-економічний результат складається з природоохоронного і ресурсозберігаючого компонентів. Природоохоронний компонент вимірюється величиною відверненого збитку від забруднення природного середовища і/або зниженням втрат природних ресурсів. Ресурсозберігаючий компонент визначається як річний приріст доходів від поліпшення виробничих результатів діяльності підприємства:

$$P_i = Z_{\text{відв}_i} + \Delta T,$$

де $Z_{\text{відв}_i}$ – відвернені збитки від упровадження i -го природоохоронного заходу, грн; ΔT – ресурсозберігаючий компонент (додатковий дохід).

Відвернений збиток розраховується за формулою

$$Z_{\text{відв}_i} = Z_{\text{до}_i} - Z_{\text{після}_i},$$

де $Z_{\text{до}_i}, Z_{\text{після}_i}$ – розмір збитку відповідно до та після впровадження i -го природоохоронного заходу, грн.

Витрати на реалізацію розглянутого i -го заходу визначаються з виразу

$$B_i = C_i + E_n K_i,$$

де C_i – річні експлуатаційні (поточні) витрати, грн; K_i – капітальні вкладення у реалізацію i -го природоохоронного заходу, грн; E_n – нормативний коефіцієнт економічної ефективності капітальних вкладень природоохоронного призначення.

Особливої уваги при визначенні еколого-економічного ефекту від упровадження СЕМ потребують визначення та аналіз збитків від забруднення навколишнього середовища [3, 4]. Виходячи з особливостей функціонування підприємств суднобудівної галузі збитки до та після впровадження природоохоронних заходів можна умовно розділити на зовнішні еколого-економічні витрати та внутрішні еколого-економічні збитки від забруднення природного та виробничого середовища, а визначити ці збитки необхідно за кожним виробництвом підприємства окремо. У свою чергу, до зовнішніх еколого-економічних витрат відносяться: збори за забруднення навколишнього середовища, збори за використання природних ресурсів, поточні витрати і капітальні інвестиції на охорону навколишнього середовища. Внутрішній еколого-економічний збиток можна розглядати як суму втрат підприємства, які виникають унаслідок:

1) втрати робочого часу: підвищений рівень загальної захворюваності, пов'язаної із забрудненням виробничого середовища, який можна подати у вигляді двох показників: недоотримання продукції у зв'язку з витратами робочого часу та втрати у зв'язку з підвищенням частки умовно-постійних витрат; підвищений рівень травматизму; плинність кадрів; простої обладнання;

2) втрати у зв'язку з плинністю кадрів унаслідок несприятливих умов праці: несприятливі умови праці; витрати на навчання і перенавчання нових працівників; втрати через недостатній рівень продуктивності праці нових працівників; витрати на набір нового персоналу; втрати від браку у нових працівників; перерви в роботі;

3) зниження продуктивності праці;

4) попередження та компенсації наслідків роботи в несприятливих умовах;

5) підвищеного зношення основних виробничих фондів (ОВФ): позапланові простої обладнання; додаткові витрати на проведення поточних і капітальних ремонтів ОВФ; недоамортизації ОВФ; втрати прибутку, які зумовлені оплатою позапланових простоїв виробничого персоналу внаслідок перебування обладнання в ремонті.

Проведення природоохоронних заходів у СЕМ суднобудівного підприємства вимагає значних капітальних вкладень (одноразові витрати) та експлуатаційних (поточних) витрат. Через недостатню узгодженість економічних показників із загальною системою управління виробництвом еколого-економічна ефективність екологічного менеджменту може зменшуватися. Кінцевим результатом (еколого-економічним ефектом) реалізації процедур системи екологічного менеджменту повинно стати збільшення прибутку підприємства.

Запропоновані теоретичні підходи до визначення величини еколого-економічного ефекту СЕМ суднобудівного підприємства були практично використані на прикладі ПАТ «Миколаївський суднобудівний завод «Океан».

Проаналізовано зовнішні еколого-економічні витрати підприємства з 2002 по 2011 р. (рис. 1). До основних складових указаних витрат належать:

1) збори за забруднення навколишнього середовища: викиди в атмосферу від стаціонарних джерел, викиди в атмосферу від нестаціонарних джерел, скиди у воду, розміщення відходів, компенсація завданого збитку навколишньому середовищу, штраф за завдані збитки навколишньому середовищу: 2002 р. – 4453 грн, 2003 р. – 7157 грн, 2004 р. – 9433,1 грн, 2005 р. – 11984 грн, 2006 р. – 25492 грн, 2007 р. – 30522 грн, 2008 р. –

26328 грн, 2009 р. – 37717 грн, 2010 р. – 22987 грн, 2011 р. – 12600 грн;

2) збори за використання природних ресурсів: 2002 р. – 410262 грн, 2003 р. – 549479 грн, 2004 р. – 59975 грн, 2005 р. – 590711 грн, 2006 р. – 588354 грн, 2007 р. – 842669 грн, 2008 р. – 1103110 грн, 2009 р. – 1303421 грн, 2010 р. – 824642 грн, 2011 р. – 351941 грн;

3) поточні витрати і капітальні інвестиції на охорону навколишнього середовища: 2003 р. – 35921 грн, 2005 р. – 49800 грн, 2006 р. – 6250 грн, 2007 р. – 7102667 грн, 2008 р. – 161650 грн, 2009 р. – 102159 грн, 2010 р. – 38557 грн.

Основні результати визначення складових внутрішніх еколого-економічних збитків ПАТ «Миколаївський суднобудівний завод «Океан» з 2002 по 2011 р. наведено на рис. 2.

За результатами визначення зовнішніх еколого-економічних витрат та аналізу складових внутрішніх еколого-економічних збитків підприємства в рамках упровадження СЕМ були запропоновані заходи організаційного, еколого-економічного, правового та інженерно-технічного характеру.

Результати визначення еколого-економічних збитків ПАТ «Миколаївський суднобудівний завод «Океан» до та після впровадження природоохоронних заходів при 10, 50, 70 та 100%-му завантаженні підприємства наведено на рис. 3.

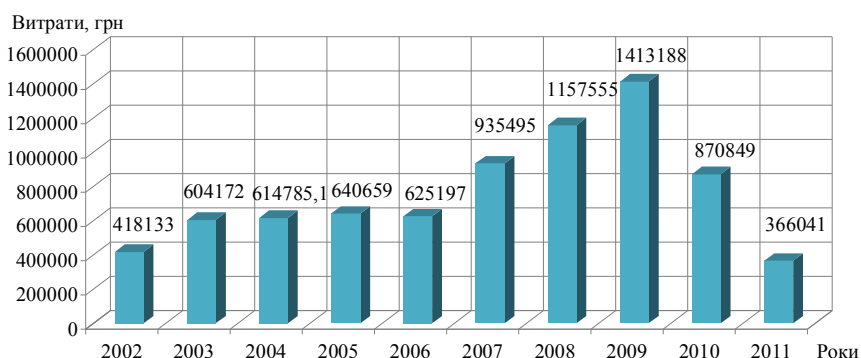


Рис. 1. Аналіз зовнішніх еколого-економічних витрат ПАТ «Миколаївський суднобудівний завод «Океан»

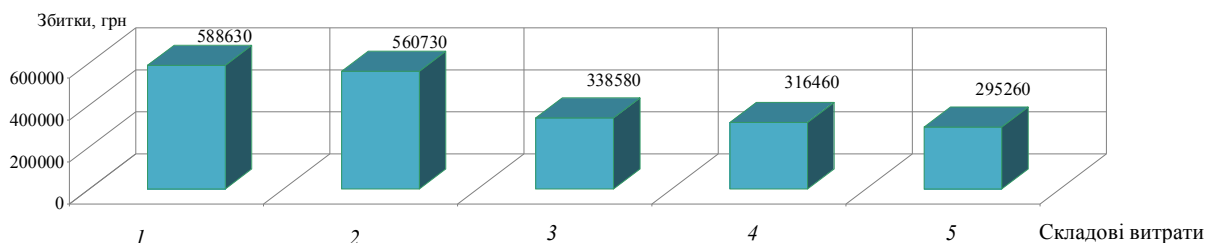
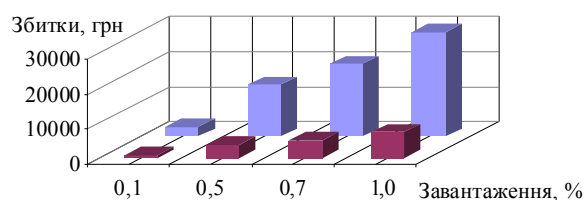
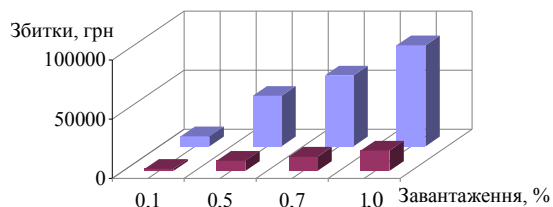


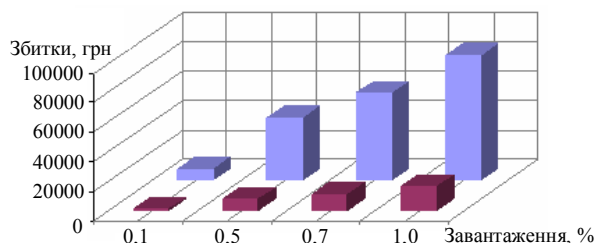
Рис. 2. Результати визначення складових внутрішніх еколого-економічних збитків ПАТ «Миколаївський суднобудівний завод «Океан»: 1 – втрати у зв'язку з витратами робочого часу; 2 – втрати у зв'язку з плинністю кадрів через несприятливі умови праці; 3 – втрати прибутку внаслідок зниження продуктивності праці робітників через несприятливі умови виробничого середовища; 4 – втрати прибутку у зв'язку з витратами на попередження та компенсацію наслідків роботи в несприятливих умовах; 5 – втрати у зв'язку з підвищеним зношенням ОВФ унаслідок забруднення виробничого середовища



a



б



в

Рис. 3. Результати визначення еколого-економічних збитків ПАТ «Миколаївський суднобудівний завод «Океан»: **a** – збитки від нерационального поводження з відходами; **б** – від забруднення стічними водами; **в** – заподіяні річними викидами забруднюючих речовин в атмосферне середовище; ■ – збитки після впровадження природоохоронних заходів; ■ – збитки до впровадження заходів

Згідно з розрахунками при 100%-му завантаженні підприємства еколого-економічні збитки до та після впровадження природоохоронних заходів становлять:

за викиди в атмосферу 85509,04 та 17102,1 грн відповідно (витрати на реалізацію заходів дорівнюють 57751 грн, річні експлуатаційні (поточні) витрати – 53431 грн, капітальні вкладення – 28800 грн);

за скиди до водних об'єктів 9117,44 та 2552,88 грн відповідно;

за накопичення відходів 29520 та 7380 грн відповідно (витрати на реалізацію розглянутих заходів дорівнюють 18284 грн).

Необхідним показником обґрунтування вибору найкращого із запропонованих природоохоронних заходів є строк їх окупності. У зв'язку з цим було проведе-

но розрахунок окупності заходів зі зменшення утворення викидів, стічних вод та обсягів накопичення відходів при 10, 50, 70 та 100%-му завантаженні ПАТ «Миколаївський суднобудівний завод «Океан» (рис. 4).

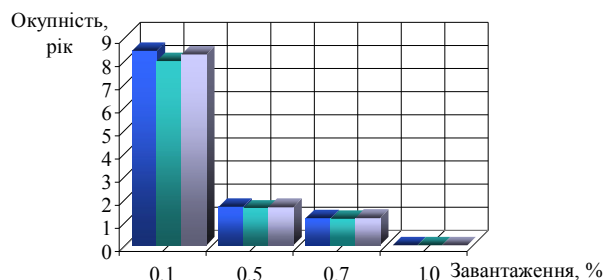


Рис. 4. Результати визначення окупності природоохоронних заходів у СЕМ ПАТ «Миколаївський суднобудівний завод «Океан»: ■ – викиди; ■ – стічні води; ■ – відходи

На основі попередніх розрахунків та аналізу даних виробничої діяльності ПАТ «Миколаївський суднобудівний завод «Океан» проведено оцінку еколого-економічної ефективності СЕМ підприємства. У залежності від обсягу виробництва підприємства був визначений чистий економічний ефект при 10, 50, 70 та 100%-му завантаженні. Так, при 100%-му завантаженні чистий економічний ефект від упровадження заходів з охорони атмосферного повітря складає 10657 грн, або 15,58 %; заходів зі зниження забруднення стічних вод 1323,56 грн, або 20,16 %; заходів із раціонального поводження з відходами 3857 грн, або 17,42 %. Сумарний еколого-економічний ефект при 100%-му завантаженні складає 15837,56 грн.

ВИСНОВКИ

1. Розглянуто теоретичні підходи до визначення еколого-економічної оцінки ефективності СЕМ суднобудівного підприємства.

2. Запропонований підхід до проведення еколого-економічної оцінки ефективності СЕМ використано на прикладі ПАТ «Миколаївський суднобудівний завод «Океан». У ході оцінки проаналізовано результати визначення зовнішніх еколого-економічних витрат та складових внутрішніх еколого-економічних збитків підприємства за період з 2002 по 2011 р.; запропоновано природоохоронні заходи організаційного, еколого-економічного, правового та інженерно-технічного характеру; визначено еколого-економічні збитки до та після впровадження природоохоронних заходів та строк їх окупності при 10, 50, 70 та 100%-му завантаженні підприємства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- [1] Екологічне керування. Настанови щодо оцінювання екологічної характеристики [Текст] : ДСТУ ISO 14031:2004 (ISO 14031:1998, IDT). – Введ. 2006–01–01. – К. : Держспоживстандарт України, 2006. – 30 с.
- [2] Екосередовище і сучасність [Текст] : монографія / С. І. Дорогунцов, М. А. Хвесик, Л. М. Горбач, П. П. Пастушенко. – К. : Кондор, 2006. – Т. 4. Стратегія регіонального розвитку і екосередовище. – 362 с.

- [3] **Кислый, В. Н.** Экологизация управления предприятием [Текст] : монография / В. Н. Кислый, Е. В. Лапин, Н. А. Трофименко. – Сумы : Университетская книга, 2002. – 232 с.
- [4] Методи оцінки екологічних втрат [Текст] : монографія / за ред. Л. Г. Мельник, О. І. Корінцева. – Суми : Університетська книга, 2004. – 288 с.
- [5] **Ремешевська, І. В.** Методологія визначення ступеня екологічної безпеки суднобудівного підприємства [Текст] / І. В. Ремешевська // Екологічна безпека. – 2012. – № 2 (14). – С. 52–56.
- [6] Система экологического менеджмента для практиков [Текст] / под ред. С. Ю. Даймана. – М. : РХТУ им. Д. И. Менделеева, 2004. – 248 с.
- [7] Системи екологічного управління. Вимоги і керівництво з використання [Текст] : ДСТУ ISO 14001:2006 (ISO 14001:2004, IDT). – Вперше зі скасуванням ДСТУ ISO 14001–97 ; введ. 2006–05–15. – К. : Держспоживстандарт України, 2006. – 7 с.

© І. В. Ремешевська

Надійшла до редколегії 25.07.2014

Статтю рекомендує до друку член редколегії ЗНП НУК
д-р техн. наук, проф. *С. С. Рижков*