

*kompiuterni tehnologii v mashinobuduvanni IKTM-2014»: Tezi dopovidej. Vol 3. Kharkiv: Nacional'nij aerokosmichnij universitet im. M. C. Zhukovs'kogo «Harkivs'kij aviacijnij institut», 2014. 5. Print.*  
5. Vasil'ev, A. A. "Kriterii selekcii modelej prognoza (obzor) " *Vestnik Tverskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser.: Jeko-nomika i upravlenie*. No. 2. Vyp. 13. Tver. TGU. 2012. 133–148. Print.  
6. Romanenkov, Ju. A. and T. G. Zejniev "Metod parametricheskogo sinteza modeli Brauna na osnove retrospektivnoj mnogokriterial'noj optimizacii" *Zbirnik naukovih prac' (galuzeve mashinobuduvannja, budivnictvo)*. No. 2(41). Poltava: PolhNTU, 2014. 48–56. Print.

*Послына (received) 01.12.2014*

УДК 519.816:656:504.06

**В. О. ХРУТЬБА**, канд. техн. наук, доц., НТУ, Київ;

**Г. О. ВАЙГАНГ**, ст.викладач, НТУ, Київ;

**А. С. ХРУТЬБА**, Національний природний парк “Голосіївський”, Київ

## **ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ФОРМУВАННЯ ПОРТФЕЛЯ ПРОЕКТІВ ТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА**

Пропонуються методи та критерії екологічно-відповідального управління портфелем проектів транспортного підприємства. Визначено основні типи проектів портфеля проектів поводження з відходами. Наведено приклад удосконалення системи поводження з відходами транспортного підприємства за допомогою реалізації проектів сформованого портфеля проектів підприємства за критеріями еколого-економічної ефективності.

**Ключові слова:** портфель проектів, транспортне підприємство, поводження з відходами, еколого-економічні критерії.

**Вступ.** Автомобіль при експлуатації, ремонті, виведенні з експлуатації є серйозним джерелом забруднення довкілля. Автотранспортна діяльність здійснює негативний вплив на довкілля, по-перше, через технічний стан парку транспортних засобів; по-друге, через викиди шкідливих речовин і відходи, що утворюються під час технологічних процесів, технічного обслуговування та поточного ремонту автомобілів. Екологічно-відповідальне управління діяльністю транспортних підприємств реалізується через впровадження екологічних проектів та програм [1]. У зв'язку з цим задача формування раціонального портфеля проектів на основі еколого-економічних критеріїв стає особливо складною і відповідальною. Вирішення завдання формування портфеля проектів на основі еколого-економічних критеріїв дозволяє оптимізувати витрати підприємства в частині поводження з відходами, знизити екологічний податок та впровадити систему рециклінгу для використання відходів як вторинної сировини.

**Аналіз останніх досліджень та літератури.** Проблемі поводження з відходами в контексті вирішення питань раціонального природокористування і екологічної безпеки, а також залучення інвестицій в розвиток інноваційного потенціалу підприємства було присвячено чимало праць як вітчизняних, так і зарубіжних учених: О.Ф. Балацького, Б.М. Данилишина, В.С. Джигірея, С.І. Дорогунцова, В.Г. Ковальова, В.Р. Кучеренка, В.С. Міщенко [2]. Проблеми формування портфеля проектів підприємства розглядалися в роботах В.Н. Буркова, К.С. Букреєвой, О.Ф. Квона, І.В. Кононенко, Л.А. Цитовича, М.А. Коффіна і Б.В. Тейлора та ін. [3]. Аналіз моделей і методів, які використовуються при формуванні та управлінні портфелем проектів показав, що існуючі моделі і методи не дозволяють оптимізувати портфель проектів підприємства за еколого-економічними вимогами та не розглядають питання управління екологічними проектами підприємства, існуючі моделі і методи не дозволяють оптимізувати портфель на основі стратегії екологічно-відповідального управління підприємством.

**Метою роботи** є підвищення якості управління портфелем проектів транспортного підприємства шляхом створення та застосування моделей і методів формування портфеля екологічних проектів підприємства.

Для досягнення мети були вирішені такі задачі:

1 На основі аналізу екологічних вимог до формування портфеля проектів транспортного підприємства, визначити основні проекти портфеля екологічних проектів підприємства.

2 Сформулювати критерії вибору проекту із портфеля проектів.

3 Застосувати результати досліджень для реалізації програми поводження з відходами транспортного підприємства.

**Матеріали та результати досліджень.** Серед завдань екологічно-відповідального управління транспортним підприємством важливим є вирішення проблеми відходоутворення шляхом оптимізації системи поводження з відходами підприємства. Виробничі відходи автотранспортного підприємства (АТП) складаються із транспортних засобів (ТЗ), що відпрацювали свій термін і їх складових; спрацьованих нафтопродуктів, стічних вод, спрацьованого електроліту та шламу, відходів ацетиленових генераторів, спрацьованої гальмівної рідини, спрацьованого антифризу, води з систем охолодження, спрацьованих фільтрів і брудного ганчір'я. Система поводження з відходами (ПВ) передбачає їх вивезення для захоронення на полігони й звалища; передачу їх на переробку або захоронення іншим підприємствам; використання для власних потреб тощо, що формує портфель проектів підприємства. Проекти поводження з відходами АТП є сукупністю типових проектів портфеля проектів для окремих підрозділів підприємства [4]. Основними завданнями портфеля проектів ПВ є:

- забезпечення збирання, своєчасного знешкодження та видалення відходів, дотримання правил екологічної безпеки при поводженні з ними;
- зведення до мінімуму утворення відходів та зменшення рівня їх небезпечності;
- забезпечення комплексного використання матеріальних ресурсів;
- сприяння максимально можливій утилізації відходів шляхом прямого або повторного використання ресурсоцінних відходів;
- безпечне видалення відходів, що не підлягають утилізації, шляхом впровадження екологічно безпечних методів та засобів їх утилізації.

Ключовою підсистемою є управління інтеграцією проектів, яку здійснює визначена організаційна структура. Постановка задачі управління може бути представлена ланцюгом

$$y \rightarrow y^* \rightarrow y'', \quad (1)$$

Відповідно до (1), альтернативні проекти, вибрані керівництвом для впровадження необхідних проектних дій ( $y$ ) через планування діяльності ( $y^*$ ), дозволять досягнути раніше визначених результатів ( $y''$ ). Отже, для управління портфелем проектів ПВ АТП необхідно сформувати множину окремих проектів, впровадження яких залежить від обсягу та виду утворених відходів виробничих підрозділів, обраної технології утилізації, відповідного обладнання та є бізнес-планом для конкретного виду діяльності.

Проекти ПВ, що складають портфель проектів АТП, можна поділити на дві категорії. Перша категорія – це проекти, що передбачають впровадження технології поводження з відходами виробничої діяльності, ремонтних робіт, робіт з обслуговування ТЗ та проекти ПВ виробничих підрозділів. До портфеля проектів входять проекти, які передбачають сортування відходів та недопущення їх змішування; складування відходів на території підприємства; рециклінг відходів і пряме подальше використання відходів на власному підприємстві або на інших підприємствах через створення кластерів. Друга категорія проектів включає проекти зменшення кількості утворених відходів за рахунок зміни бізнес-процесів і процедур; організацію системи документообігу та процедур поточного обліку і звітності поводження з відходами; професійну підготовку осіб для роботи з небезпечними відходами на підприємстві, будівельні проекти тощо.

Портфель проектів ПВ АТП включає локальні проекти структурних та виробничих підрозділів підприємства. Їх впровадження залежить від обсягу та виду відходів у даному підрозділі, обраної технології утилізації, відповідного обладнання та являє собою в кожному окремому випадку бізнес-план для конкретного виду діяльності. Прикладом таких проектів можуть бути проекти для виробничих підрозділів АТП: шинного відділення – проект утилізації автомобільних покришок; акумуляторного відділення – проект утилізації відпрацьованих акумуляторів; мийного відділення – проект

переробки мулу; малярного відділення – зменшення витрат фарби при фарбуванні ТЗ.

Всі процедури управління портфелем проектів (ПП) здійснюються відповідно до формалізованої процедури, визначеної на основі Project management. Requirements for projects portfolio management. Процеси управління ПП виконуються послідовно, з визначеною циклічністю. Для оцінки проектів при прийнятті рішень про початок або продовження його реалізації чи призупинення можуть прийматися до розгляду різні групи критеріїв. Модель  $PC \cup SP$  дозволяє розробляти інтегровані показники проектів програми, яка виконується програмно-цільовим методом, при формуванні Карти збалансованих показників [5]. Особливістю системи є використання показників екологічної ефективності проекту. Фрагмент критеріїв вибору проекту приведено в табл.1.

Таблиця 1 – Фрагмент критеріїв вибору проекту з ПП АТП

№	Критерій	Вага (K)	Опис критерію	Шкали для оцінок критерію (P)
Стратегічні критерії (Sk)				
1	Відповідність цілям підприємства (Sk <sub>1</sub> )	2	Показує, як проект приводить до зменшення кількості відходів підприємства або до зниження негативного впливу відходів транспортної діяльності на НС.	5 – відповідає трьом та більше цілям 3 – відповідає двом цілям 1 – відповідає одній цілі 0 – не відповідає жодній цілі
Фінансові критерії (Fk)				
6	Чиста приведена вартість (Fk <sub>2</sub> )	1	Визначає прибуток з урахуванням поточної вартості річних чистих грошових потоків, що розраховується із застосуванням коефіцієнта дисконтування	5 – NPV понад 50 тис. грн. 4 – NPV від 10 до 50 тис. грн. 3 – NPV від 5 до 10 тис. грн. 2 – NPV від 1 до 5 тис. грн. 1 – NPV від 0 до 1 тис. грн.
Соціально-екологічні критерії (SEk)				
9	Покращення стану НС (SEk <sub>4</sub> )	3	Визначає динаміку покращення стану НС – зменшення викидів шкідливих речовин в атмосферу, кількості відходів, скидів шкідливих речовин у водойми	5 – понад 20% 4 – від 10% до 20% 3 – від 3 до 10% 1 – менше 3% 0 – стан не змінився

Ранг проекту розраховується за формулою

$$R = \sum_{i=1}^n (K_i \cdot P_i), \quad (2)$$

де  $K$  – вага критерію,  $P$  – оцінка критерію за п'ятибальною шкалою,  $i$  – порядковий номер критерію,  $n$  – кількість критеріїв.

Для кількісної оцінки критеріїв доцільно використовувати підходи нечіткої логіки. У загальному випадку наявності  $m$  цілей  $G_1, \dots, G_m$  і  $n$

обмежень  $C_1, \dots, C_n$  інтегрованим критерієм вибору проекту  $D$  є нечітка множина, яка визначається функцією належності:

$$\mu_D(x) = \text{Min}\{(\mu(Sk) \cup \mu(Fk) \cup \mu(SEk)) \cap (\mu_G(x) \cup \mu_C(x))\}. \quad (3)$$

Шукане (чітке) рішення вихідної задачі  $D^G$  є підмножина  $D$ , яка визначається, як:

$$\mu_{D^G}(x) = \text{Max}_x\{\mu_D(x)\}. \quad (4)$$

Чим вище значення узагальненого критерію, тим більші переваги має аналізований проект. Необхідно зазначити, що запропоновані критерії можуть змінюватися для конкретного АТП, умов, цілей і задач.

Розглянемо реалізацію впровадження ПП поводження з відходами АП №2 КП «Київпастрас», що здійснює перевезення пасажирів у м. Києві. Фінансово-економічний аналіз діяльності підприємства за 2012–2013 р.р. показав, що його діяльність збиткова. Собівартість наданих послуг висока. Діяльність АП №2 здійснює вплив на довкілля – викиди шкідливих речовин у атмосферу, теплове, шумове, електромагнітне забруднення. Технологічні процеси супроводжуються споживанням природних ресурсів та утворенням відходів різного класу небезпеки. Відходи підприємства включають спрацьовані лампи люмінесцентні, фарби, емалі, лаки, чорнила, речовини для склеювання зіпсовані або відпрацьовані, їх залишки, брухт чорних металів, брухт кольорових металів, шлак паливний, устаткування, обладнання, інструмент та інші засоби, масла та мастила, відпрацьовані, шини тощо.

Метою проектів ПП є зниження рівня собівартості транспортних послуг за рахунок удосконалення системи поводження з відходами підприємства. Загальний перелік пакетів робіт ПП включає аналіз існуючої системи ПВ за показниками надійності, вартості та екологічної безпеки; формування портфеля проектів окремих дільниць та їх реалізацію; навчання робітників.

Для АП №2 КП "Київпастрас" портфель включає проекти для конкретних структурних підрозділів. Вибір проектів портфеля проектів здійснюємо за критеріями, приведеними вище, з використанням нечітких множин відповідно. Результати оцінки критеріїв впровадження ПП поводження з відходами приведені в табл. 2.

Значення інтегрованого показника ефективності проектів недостатньо високе. Проте впровадження портфеля проектів дозволило знизити екологічні платежі АТП №2 на 7%, що свідчить про позитивну динаміку впровадження ПП. Інтегральний економічний ефект  $E_i$  впровадження портфеля проектів за 2012 р. **дорівнює 99 тис. грн.** Індекс економічної ефективності **2,84**, що свідчить про ефективність реалізації портфеля проектів поводження з відходами підприємства.

Таблиця 2 – Фрагмент оцінки проектів портфеля проектів

Задача	Опис проекту	$\mu_{D^e}$
Проект 1.	Аналіз існуючої системи поводження з відходами (внутрішній)	0,69
Проект 2.	Аналіз системи поводження з відходами (зовнішній).	0,81
Проект 3.	Розробка цілі, задачі, програму впровадження екологічно орієнтованої системи ПВ.	0,85
Проект 4.	Розробити документацію управління матеріальними, фінансовими та інформаційними потоками.	0,21
Проект 5.	Впровадити управлінські заходи покращання організаційної системи поводження з відходами.	0,18
6. Локальні проекти.	Виробничо-технічні заходи по зниженню негативного впливу підприємства на довкілля.	0,473
Проект 6.1	Проект утилізації списаного рухомого складу, непридатних до подальшої експлуатації металевих конструкцій та вузлів шляхом передачі спеціалізованим підприємствам на переробку	0,43
Проект 6.2	Проект підвищення ефективності фарбування транспортних засобів	0,35
Проект 6.3	Проект утилізації автомобільних покришок	0,65
Проект 6.3	Проект утилізації відпрацьованих акумуляторів	0,51
Проект 7.	Впровадити програму навчання працівників підприємства.	0,26
Проект 8.	Провести еколого-економічний аналіз сформованої системи.	0,2
Значення інтегрованого показника		0,35

**Висновки.** Таким чином, впровадження портфеля проектів поводження з відходами дозволяє переробляти відходи в більш комерційно значущу форму, знизити рівень енерго- і ресурсоспоживання, зменшити витрати пов'язані з утилізацією відходів. Використання розроблених моделей ПП поводження з відходами та критеріїв вибору проекту дозволяє ефективно впроваджувати раціональне управління поводженням з відходами АТП.

**Список літератури:** 1. Морозов В.В. Особливості управління екологічними проектами та програмами / Є.Д.Кузнецов, О.Б.Данченко, В.О. Хрутьба та ін. // Управління проектами, програмами та проектно-орієнтованим бізнесом : Колективна монографія. Том 3. – К.: ВНЗ "Університет економіки та права "КРОК", 2013. – 238 с. 2. Розробка технологій поводження з відходами в транспортно-дорожньому комплексі : Звіт про НДР (заключний) Наук. кер. Матейчик В.П. / Національний транспортний університет. – № ДР 0107U009610. – К: 2010. – 145 с. 3. Букресева К.С. Моделі і методи формування портфеля проектів підприємства для планового періоду. – Автореф. дис.на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.22 – управління проектами та програмами. – Національний аерокосмічний університет ім. Н.С. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», Харків, 2013. – 21 с. 4. Хрутьба В.О. Основи управління проектами і програмами поводження з відходами в транспортно-дорожньому комплексі. Монографія. / В.О. Хрутьба – К. : НТУ, 2013. – 192 с. 5. Mateichyk V. Systems approach to waste management logistics / V. Mateichyk, V. Khrutba // Zarządzanie i marketing. Kwartalnik. – Rzeszów, Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej. – 2012. – Nr 285. – Zeszyt 19. – nr 1. – P. 46-55.

**Bibliography (transliterated):** 1. Morozov, V.V., O.B.Danchenko and V.O.Khrutba *Osoblyvosti upravlinnya ekolohichnymy proektamy ta prohramamy. Upravlinnya proektamy, prohramamy ta proektno-oriyentovanyim biznesom*: Kolektyvna monohrafiya. Vol. 3. Kiev: VNZ "Universytet ekonomiky ta prava "KROK", 2013. 238. Print. 2. *Rozrobka tekhnohohiy povodzhennya z vidkhodamy v*

*transportno-dorozhn'omu kompleksu: Zvit pro NDR (zaklyuchnyy) Nauk. ker. Mateychyk V.P. Natsional'nyy transportnyy universytet.. – № DR 0107U009610. Kiev: 2010. 145 Print.*

**3. Bukryeyeva, K.S. Modeli i metody formuvannya portfelya proektiv pidpryemstva dlya planovoho periodu. – Avtoref. dys.na zdobuttya naukovoho stupenya kandydata tekhnichnykh nauk za spetsial'nisty 05.13.22 - upravlinnya proektamy ta prohramamy. – Natsional'nyy aerokosmichnyy universytet im. N.Ye. Zhukovskoho «Kharkivs'kyi aviatychnyy instytut», Kharkiv, 2013. Print.**

**4. Khrutba, V.O. Osnovy upravlinnya proektamy i prohramamy povodzhennya z vidkhodamy v transportno-dorozhn'omu kompleksu. Monohrafiya. Kiev.: NTU, 2013. Print. 5. Mateichyk, V. Systems approach to waste management logistics. Zarządzanie i marketing. Kwartalnik. Rzeszów: Zeszyty Naukowe Politechniki Rzeszowskiej. No. 285. Zeszyt 19. No.1. 2012. 46–55. Print.**

*Надійшла (received) 05.12.2014*

УДК 65.014.12

**А. В. ШМАТКО**, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХПИ», Харьков  
**Н. Г. ФОНТА**, канд. техн. наук, доц., НТУ «ХПИ», Харьков  
**Р. И. МАНЕВА**, аспирант, НТУ «ХПИ», Харьков

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВЕРТИКАЛЬНО-ИНТЕГРИРОВАННЫМИ АГРОХОЛДИНГАМИ**

В работе рассматривается подход к проектированию и разработке информационных систем для управления и оптимизации организационной структуры вертикально-интегрированных агрохолдингов. Выполнен обзор проблемы построения и улучшения организационной структуры вертикально-интегрированного агрохолдинга. Предложен метод построения дискретной модели структуры управления агрохолдингом, которая обеспечивает минимизацию издержек, связанных с привлечением претендентов к работе.

**Ключевые слова:** информационное обеспечение системы управления, управление организационной структурой, вертикально-интегрированный агрохолдинг, математическое и программное обеспечение информационной системы стратегического управления агрохолдингом.

**Введение.** Бурное развитие и совершенствование сложных программных платформ, систем обработки и хранения данных, систем моделирования и анализа данных позволяют проектировать и реализовывать, в виде программных компонент, такой сложной информационной системы как системы стратегического управления вертикально-интегрированным агрохолдингом.

При проектировании и реализации информационных систем управления реальными объектами возникает ряд сложностей, связанных с размерностью задач и выбором эффективных управляющих параметров системой. При этом трудно идентифицировать факторы, существенно влияющие на результаты