

РОЗРОБКА МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ ПРОЕКТАМИ В ПРОГРАМАХ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ АВТОТРАНСПОРТНОГО ПІДПРИЄМСТВА

Хрутьба В.О., кандидат технічних наук

У статті на основі аналізу існуючої системи поводження з відходами транспортного підприємства побудована мережева модель стратегії формування портфелю проектів програми поводження з відходами. Здійснено постановку задачі оптимізації стратегії впровадження проектів при реалізації програми та визначено шляхи її вирішення.

In this article network model of strategy formation portfolio of waste management programs is based on an analysis of the existing system of waste transportation company. Statement of the problem of optimization strategies to implement projects in the program realized and ways to resolve identified.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Виробничо-технічна база автотранспорту здійснює вплив на довкілля, по-перше, через технічний стан парку автомобілів, що забезпечується на виробничо-технічній базі; по-друге, через викиди і відходи шкідливих речовин, що утворюються під час технологічних процесів технічного обслуговування та поточного ремонту автомобілів [1].

Аналіз основних видів відходів автотранспортного підприємства дозволяє розробити програму поводження з відходами підприємства, що складається із портфелю локальних проектів. Реалізація проектів, що передбачають впровадження технологій утилізації та рециклінгу відходів, які виникають внаслідок транспортної діяльності і проектів поводження з відходами інших підприємств для використання їх для потреб транспортно-дорожнього комплексу дозволять значно підвищити як екологічну так і економічну безпеку підприємства.

Сучасні екологічні вимоги до питань поводження з відходами потребують зміни підходів до питань управління в даній області, використання системного підходу при прийнятті рішень. Основною тенденцією при вдосконаленні системи поводження з відходами порівняно з підходами, що використовувалися раніше, є перехід від суто контролюючої (наглядової) діяльності за дотриманням конкретних вимог екологічних нормативів до регулюючих методів, що засновані на впровадженні методів проактивного управління проектами і програмами транспортного підприємства. Тут слід зазначити, що ефективність регулюючих методів проактивного управління багато в чому визначається моделями та механізмами, що використовуються при управлінні промисловою безпекою [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В попередніх дослідженнях, на основі аналізу основних видів відходів автотранспортного підприємства, розроблена програма поводження з відходами підприємства, яка складається із портфелю локальних проектів. Реалізація проектів, що передбачають впровадження технологій утилізації та рециклінгу відходів, що виникають внаслідок транспортної діяльності і проектів поводження з відходами інших підприємств для використання їх для потреб транспортно-дорожнього комплексу, дозволять значно підвищити як екологічну так і економічну безпеку підприємства [3].

Для управління програмою визначена система окремих проектів, які формують портфель проектів підприємства і поділяються на два класи. Перша категорія проектів, це проекти, які передбачають впровадження технологій утилізації відходів, що утворюються внаслідок транспортної діяльності – експлуатації, ремонту та закінчення терміну використання транспортних засобів. Друга категорія проектів включає проекти поводження з відходами виробничої діяльності підприємств різних галузей народного господарства та використання побутових відходів для потреб транспортно-дорожнього комплексу. Ця категорія проектів тісно пов'язана з питаннями ресурсозбереження та енергозбереження.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Причиною розробки моделі управління проектами в програмах поводження з відходами транспортного підприємства є відсутність повного системного розуміння всього спектру питань, які пов'язані з формуванням портфелю проектів конкретного підприємства; відсутність єдиної системи управління цими проектами, що належним чином структурує знання, функції, процеси, процедури і визначає необхідність технологічного взаємозв'язку і послідовності вирішення завдань кожного проекту; необхідність забезпечення ефективної інтеграції всіх структурних

елементів всієї системи поводження з відходами підприємства. Необхідність оптимізації ресурсів при вирішенні стратегічної задачі управління відходами обумовлена потребами нових і традиційних областей управління відходами та викликана труднощами взаємодії і взаєморозуміння між різними структурами при управлінні відходами через різноманіття технологій і задач, які необхідно вирішувати.

Модель управління проектами в програмах поводження з відходами автотранспортних підприємств дозволить визначити оптимальну стратегію підвищення ефективності системи управління відходами підприємства на основі мінімізації їх негативного впливу на навколишнє середовище при заданих ресурсних обмеженнях.

Формулювання цілей статті. Метою даної роботи є формування моделі управління проектами в програмах поводження з відходами автотранспортних підприємств. Для досягнення цієї мети вирішувалися наступні задачі:

- проаналізувати існуючу систему поводження з відходами транспортного підприємства;
- побудувати мережеву модель стратегії формування портфелю проектів програми поводження з відходами;
- здійснити постановку задачі визначення оптимальної стратегії впровадження проектів при реалізації програми поводження з відходами транспортного підприємства та визначити шлях її вирішення.

Виклад основного матеріалу дослідження. Автотранспортне підприємство в процесі своєї діяльності здійснює комплекс основних та підготовчих робіт. Комплекс робіт підготовки виробництва включає роботи, що виконуються у токарно-механічному, моторному, малярному, вулканізаційному, агрегатному, зварювальному та акумуляторному відділеннях підприємства. Комплекс поточного ремонту включає роботи в кузовному та шиномонтажному відділеннях та зону поточного ремонту. Комплекс технічного обслуговування і діагностики проводиться в зонах ТО-1 та посту діагностики. Всі комплекси робіт утворюють такі відходи: 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 моторні, трансмісійні інші зіпсовані або відпрацьовані, шини, зіпсовані перед початком експлуатації, відпрацьовані, пошкоджені чи забруднені під час експлуатації. Приклад організації збирання і переробки відходів ТДК для конкретного АТП приведено на рис.1. Організація поводження з відходами включає використання відходів як вторинної сировини, передачу токсичних відходів на переробку чи захоронення, вивіз відходів на полігони. Застосування певних технологій збирання і переробки відходів для конкретного автотранспортного підприємства потребує впровадження проектів знешкодження чи утилізації відходів для кожного виду відходів або комплексу робіт.

Позначимо через n кількість проектів утилізації відходів транспортного підприємства, y_i - рівень ефективності програми поводження з відходами (ППВ) в i -ому підрозділі (відділенні) підприємства. Рівень ефективності - це комплексний показник, що характеризує програму на підприємстві і проект в кожному його підрозділі. Кожному значенню y_i відповідають певні нормативні вимоги до процесу утилізації або знешкодження даного типу відходів, відповідність яким можна проконтролювати.

Введемо дискретну шкалу рівнів ефективності ППВ, наприклад від 0 до 3. Нуль відповідає фактичній відсутності системи управління відходами в підрозділах транспортного підприємства (є лише інструкції), значення 3 відповідає ППВ, що задовольняє міжнародним стандартам. В інших відділеннях ефективність ППВ може приймати значення від 0 до $3n$. Стратегія полягає у встановленні проміжних рівнів ефективності проектів ППВ у кожному відділенні підприємства, які воно реально може забезпечити за певний період часу, наприклад, квартал. Поступово підвищуючи вимоги до рівня ефективності проектів ППВ, зможе забезпечити перехід кожного відділення на необхідний рівень управління відходами і тим самим забезпечити необхідний рівень ППВ транспортного підприємства.

До рішення подібних задач передбачено двоетапний підхід [2]. На першому етапі визначається стратегія підвищення рівня ефективності ППВ, під яким розуміється сума нормативних рівнів поводження з відходами для всіх підрозділів транспортного підприємства. На другому етапі визначається нормативний рівень поводження з відходами в локальних проектах кожного підрозділу або відділення підприємства в розглянутому періоді, так щоб сума нормативних рівнів підрозділів дорівнювала б рівню ППВ підприємства визначеного на першому етапі, а сумарні витрати кожного відділення на досягнення загального рівня ефективності програми були мінімальними .

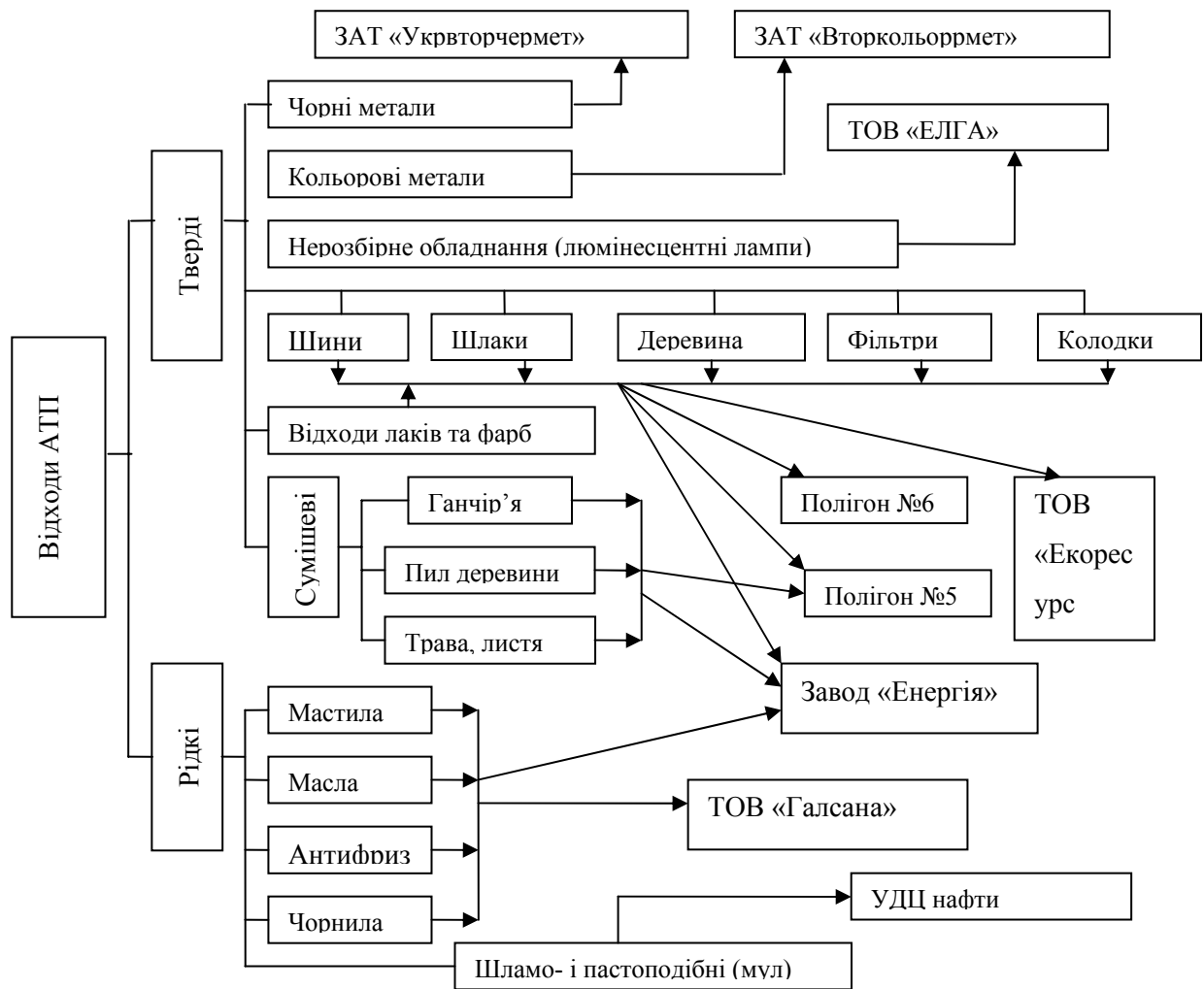


Рис.1. Приклад типової схеми поводження з відходами транспортного підприємства м.Києва

Інформація про проектні витрати на досягнення тих або інших значень рівня ППВ представляється як складова частина звітів про стан реалізації кожного проекту на підприємстві. Для забезпечення вірогідності звітних даних вводиться механізм постійного контролю і моніторингу впровадження локальних проектів ППВ на підприємстві. Таким чином, підвищення рівня ефективності програми поводження з відходами транспортного підприємства припускає рішення трьох основних завдань:

- визначення стратегії формування портфелю проектів ППВ;
- визначення нормативних рівнів ефективності проектів ППВ в окремих підрозділах підприємства;
- визначення системи моніторингу та контролю ефективності проектів в програмі.

Для рішення першої задачі пропонується наступна мережева модель. Нехай існуючий рівень системи поводження з відходами транспортного підприємства дорівнює R_0 , і поставлена задача розробити програму підвищення цього рівня за T періодів до величини R_T шляхом розробки та реалізації проектів підвищення рівня ефективності поводження з відходами на окремих ділянках транспортного підприємства. (Прийmemo для визначеності, що $R_0 = 0$). Визначимо мережу проектів, що складається з початкової вершини x_0 , кінцевої вершини x_m і $(T-1)$ шарів, кожний з яких містить (R_T+1) вершин. Початкова вершина з'єднана дугами з усіма вершинами першого шару. Будемо позначати (i, t) вершину t -го шару, що відповідає рівню i ($i = 0 \div R_T$). З кожної вершини (i, t) , де $t < T-1$, ідуть дуги в вершини $(j, t+1)$, такі що $j \geq i$. Це відповідає ситуації, коли рівень ефективності проектів поводження з відходами підрозділів не зменшується від одного періоду часу до іншого (або підвищується, або залишається колишнім). Нарешті, кожна вершина $(i, T-1)$ з'єднана дугою з кінцевою вершиною x_T . Приклад такої мережі для випадку $T = 3, R_T = 3$ наведений на рис. 2. При цьому мережа $(3,1); (3,2)$ відповідає проектам комплексу робіт підготовки виробництва, мережа $(2,1);$

(2,2) відповідає проектам комплексу робіт поточного ремонту, мережа (1,1); (1,2) відповідає проектам комплексу робіт технічного обслуговування і діагностики, мережа (0,1); (0,2) відповідає проектам, спрямованим на зменшення кількості відходів, що утворилося або проектам рециклінгу.

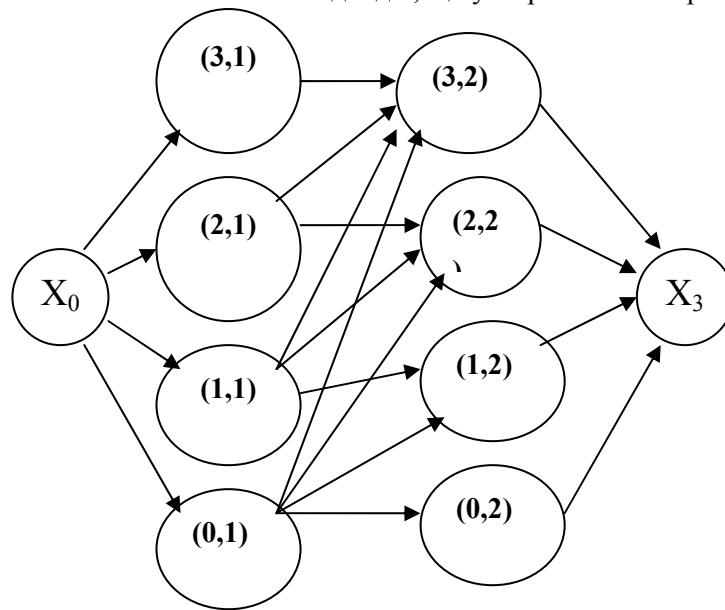


Рис. 2. Приклад мережевої моделі управління проектами в програмах поводження з відходами транспортного підприємства

Помітимо, що будь-який шлях у мережі, що з'єднує початкову вершину з кінцевою, визначає деяку стратегію реалізації програми поводження з відходами. Так, шляхи $[x_0, (2,1), (2,2), x_3]$ відповідає стратегія $(0, 2, 2, 3)$, відповідно до якої до кінця першого періоду забезпечується рівень ПВ рівний $R_1 = 2$, до кінця другого періоду цей рівень зберігається існуючим ($R_2 = 2$), а до кінця третього періоду рівень ефективності проектів поводження з відходами підвищується до необхідної величини $R_3 = 3$. Вірно й зворотне, будь-який стратегії ППВ відповідає деякий шлях у мережі можливих стратегій, що з'єднує початкову вершину з кінцевою.

Позначимо S_{ij}^t витрати на розробку та впровадження проекту поводження з відходами, який дозволяє підтримувати в періоді t рівень впливу відходів на довкілля j за умови, що в періоді $(t-1)$ було досягнуто рівень i ($i \leq j$). Рівень $i = j$ відповідає витратам на підтримку рівня i за період t . Якщо прийняти S_{ij}^t за довжину відповідної дуги $(i, j)^t$, що з'єднує вершину $(i, t-1)$ з вершиною (j, t) , то задача зводиться до визначення шляху, який має мінімальну довжину. Проблема полягає у визначенні довжини дуги S_{ij}^t .

Величини S_{ij}^t визначаються на основі результатів діяльності окремих підрозділів підприємств, експертних оцінок й досвіду реалізації проектів інших підприємств. Конкретна методика розрахунку величини S_{ij}^t в відсутня. При використанні двоетапного підходу до рішення задачі вибору оптимальної стратегії впровадження програми поводження з відходами транспортного підприємства визначення величин S_{ij}^t викликає суттєві труднощі. Більше того, визначені на другому етапі нормативні рівні ефективності проектів ППВ в окремих підрозділах підприємства для кожного періоду можуть не відповідати оптимальній стратегії програми підприємства. Крім того, вибір в якості критерію оптимізації величини сумарних витрат підприємства на впровадження проектів поводження з відходами не повною мірою відповідає економічній ситуації. В умовах гострого дефіциту ресурсів навіть невелике їхнє відволікання на створення й розвиток ефективної системи поводження з відходами може привести до серйозних економічних наслідків для підприємств, аж до банкрутства. Тому більш виправданим є взяти за критерій оптимальності величину упущеної вигоди, тобто того фінансового результату (наприклад, маржинального прибутку), який підприємство могло б одержати при впровадженні проектів забезпечення необхідного нормативного рівня поводження з відходами. У цьому випадку величину S_{ij}^t природно трактувати, як величину фінансового

результату, який підприємство могло б одержати за рахунок використання ресурсів, витрачених на впровадженні ППВ від величини i у періоді $(t-1)$ до величини j у періоді t .

З врахуванням вищесказаного, дамо формальну постановку задачі визначення оптимальної стратегії впровадження проектів при реалізації програми поведження з відходами транспортного підприємства.

Припустимо, що $x_{kj}^t = 1$, якщо k -ий підрозділ забезпечує в періоді t нормативний рівень виконання ППВ, який дорівнює j і $x_{kj}^t = 0$ в протилежному випадку. Оскільки в періоді t кожному підрозділу підприємства встановлюється одне й тільки одне значення нормативного рівня ефективності проекту, то

$$\sum_{j=0}^3 x_{kj}^t = 1, k = \overline{1, n}, t = \overline{1, T}. \quad (1)$$

Розглянемо ситуацію, коли нормативні рівні ефективності локальних проектів ППВ підприємства не зменшуються від періоду до періоду. Умова не зменшення нормативних вимог до проектів в програмах поведження з відходами підприємств можна записати таким чином:

$$\sum_j x_{kj}^t \cdot j \geq \sum_j x_{kj}^{t-1} \cdot j, t = \overline{2, T}, k = \overline{1, n}. \quad (2)$$

Сукупність значень $x_k = \{x_{kj}^t, j = \overline{1, 5}, t = \overline{1, T}\}$, які задовольняють (1), (2) назвемо припустимою стратегією підвищення рівня ефективності проектів ППВ k -го підрозділу транспортного підприємства. Сукупність припустимих стратегій всіх підрозділів підприємства $x = \{x_k, k = \overline{1, n}\}$ назвемо припустимою стратегією підвищення ефективності ППВ.

Нехай поставлено задачу забезпечити ефективність впровадження програми поведження з відходами транспортного підприємства від початкового значення $R_0 = 0$ до необхідного рівня R_m з мінімальною величиною упущеної вигоди (мінімальними втратами сумарного фінансового результату підрозділів підприємства). Умову досягнення необхідного рівня ефективності ППВ можна записати у вигляді

$$\sum_k \sum_j x_{kj}^T \cdot j = R_T, \quad (3)$$

а вимога мінімізації упущеної вигоди зводиться до мінімізації наступної функції

$$S(x) = \sum_k \sum_t \sum_{i,j} x_{ki}^{t-1} \cdot x_{kj}^t \cdot s_{kij}^t, \quad (4)$$

де s_{kij}^t - величина зменшення фінансового результату k -го підрозділу підприємства в результаті розвитку й підтримки ППВ за період t на рівні j за умови, що в періоді $(t-1)$ рівень ефективності програми дорівнював i . Задача визначення оптимальної стратегії підвищення ефективності програми поведження з відходами полягає у мінімізації (4) при обмеженнях (1) - (3).

Висновки. Передумовою оптимізації моделі управління проектами в програмах поведження з відходами транспортного підприємства є визначення стратегії формування портфелю проектів програми на основі визначення нормативних рівнів ефективності проектів в окремих підрозділах підприємства. Критерієм оптимальності для даної моделі доцільно обирати величину упущеної вигоди, значення якої має бути мінімальним. Поставлена задача є задачею нелінійного цілочисельного програмування і буде вирішуватися в подальших дослідженнях.

Література

1. Розробка технологій поведження з відходами в транспортно-дорожньому комплексі: Звіт про НДР (заключний) Наук. кер. Матейчик В.П. / Національний транспортний університет. – № ДР 0107U009610. – К: 2010. - 145 с.
2. Бурков В.Н. Задачи оптимального управления промышленной безопасностью / Грищенко А. Ф., Кулик О.С. - М.: ИПУ РАН, 2000. - 70 с. – (Препринт / Российская Академия Наук. Институт проблем управления им. В.А.Трапезникова).
3. Хрутьба В.О. Програма поведження з відходами у економічній безпеці транспортного підприємства Вчені записки Університету «КРОК» / Ун-т економіки та права «КРОК».- Вип.1 (1997).- Вип.27:у 2-ч т.-К.,2011.-т.2. С.109-115.