

## ВИБІР ОПТИМАЛЬНОГО ВАРІАНТУ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ НА ОСНОВІ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ

М. М. Орфанова

ІФНТУНГ, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, тел. (03422) 505942  
e-mail: orfanova@rambler.ru

*Рассматривается механизм выбора оптимального варианта обращения с отходами. Предлагается для отбора возможных вариантов область эколого-экономического оптимума, а для выбора оптимального варианта проводить их сравнительный эколого-экономический анализ.*

*The theses deal of environmental decisions optimization. It is purposed to use the results of ecological and economical analyses for the method of ecological and economical optimum. It is allowed to choose the most effective variants of environmental decisions*

Основним економічним інструментом зменшення негативного впливу виробничого процесу на навколишнє середовище є зменшення сукупності збитків підприємства від утворення відходів. Визначення оптимальних форм управління екологічною безпекою виробництва повинно ґрунтуватись на проведенні еколого-економічної оцінки можливих варіантів техніко-технологічних та організаційних природоохоронних заходів щодо мінімізації об'ємів утворення та нагромадження відходів. В цілому вибір оптимального варіанту поведінки з відходами на конкретному підприємстві залежить від багатьох чинників. До основних чинників належать об'єми утворення і нагромадження відходів, їх фізико-хімічні властивості, стратегія розвитку підприємства та еколого-економічні показники результату впровадження обраного напрямку поведінки з відходами.

На даний час розроблено програмні комплекси розрахунку показників техногенного забруднення [1, 2], але вони не враховують екологічні показники та економічні витрати, пов'язані з впровадженням природоохоронних заходів і тільки констатують економічні втрати підприємства від забруднення навколишнього середовища.

В роботах [1-6] описуються показники, які дають змогу провести загальний аналіз та оцінку обраного природоохоронного заходу. Проте вони тільки надають характеристику природоохоронним заходам, а вибір оптимального варіанту поведінки з відходами для конкретного підприємства в даному випадку стає досить трудомісткими. До того ж на вибір оптимального варіанту поведінки з відходами впливає багатofакторність та багатоваріантність організаційних, технічних, технологічних, економічних та екологічних чинників. Тому залежно від поставленого завдання, конкретної екологічної ситуації та стратегії розвитку підприємства переваги набуває той чи інший показник. Витрати на усунення наслідків забруднення довкілля відходами можуть також розглядатись як альтернатива витратам на запобігання забруднен-

ню. Тому проблему вибору найбільш ефективного варіанту природоохоронних заходів необхідно вирішувати при одночасному і комплексному врахуванні багатьох чинників і показників.

Одним з важливих моментів оптимізації прийняття природоохоронного рішення з метою зменшення кількості відходів на підприємстві є прогнозування та моделювання розвитку екологічної ситуації при впровадженні можливих варіантів рішень. Особливістю такого прогнозування є необхідність поєднання науково-технічних для мінімізації шкідливого впливу виробничого процесу підприємства на навколишнє середовище та характеру забруднення. В зв'язку з цим виникає необхідність науково-технічного прогнозування, а з іншого боку – прогнозу забруднення довкілля шкідливими речовинами, що можливе тільки при використанні комплексної системи прогнозування. З цією метою важливим є створення таких видів моделей:

- моделі виробничого процесу, які описують вид та кількість забруднюючих речовин на одиницю продукції, а також витрати, пов'язані з ліквідацією або запобіганням цих забруднень;

- моделі стану навколишнього середовища, які описують вплив забруднюючих речовин, на стан природних компонентів;

- моделі шкідливого впливу, які встановлюють зв'язок між часовими та просторовими характеристиками поширення забруднюючих речовин та показують їх фізико-хімічний вплив на природне середовище.

Для визначення оптимального співвідношення між витратами підприємства через утворення відходів та об'ємами їх надходження у навколишнє середовище Семенов Т.А. запропоновано графічний метод визначення критерію еколого-економічного оптимуму [4]. Згідно з графічною інтерпретацією даний метод дає змогу визначити оптимальний об'єм надходження викидів або скидів у навколишнє середовище. Разом з тим дане положення не дає змоги провести оптимізацію природоохоронних

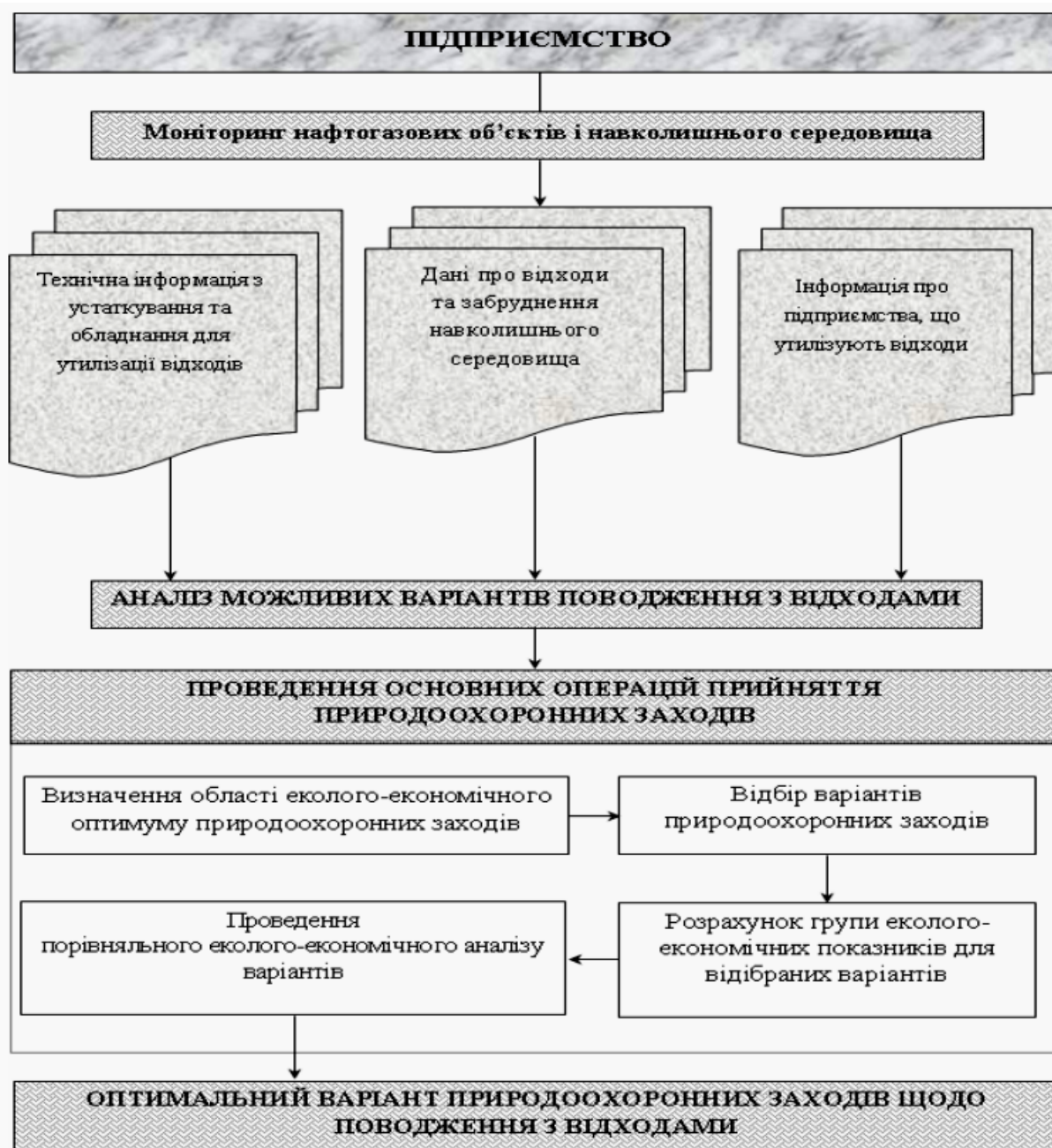


Рисунок 1 — Графічний алгоритм вибору оптимального варіанту природоохоронних заходів щодо поводження з відходами

заходів при розгляді проблеми поводження з нагромадженими відходами. Лапінін Є.В. [3] пропонується механізм прийняття природоохоронного рішення з врахуванням економічних показників і екологічного чинника на основі визначення області оптимального надходження шкідливих речовин у навколишнє середовище. Проте даний метод також не дає змоги проводити оцінку варіантів мінімізації утворення відходів на підприємстві.

З метою вибору оптимального варіанту природоохоронних заходів щодо поводження з відходами представлено наступний алгоритм оптимізації вибору варіанту природоохоронних заходів щодо поводження з відходами на підприємстві (рис. 1).

На основі фактичного матеріалу про об'єми утворення відходів, платежі за забруднення довкілля через утворення відходів та витрати підприємства на природоохоронні заходи визначається область еколого-економічного оптимуму. Аналіз інформаційного матеріалу з напрямків поводження з конкретними видами відходів дає підставу для відбору групи можливих варіантів природоохоронних заходів відповідно до умов конкретного підприємства. Для кожного з варіантів розраховуються збитки підприємства через утворення відходів і за допомогою області еколого-економічного оптимуму відбираються саме ті варіанти, які попали в дану область. Для відібраних варіантів поводження з відходами розраховується група

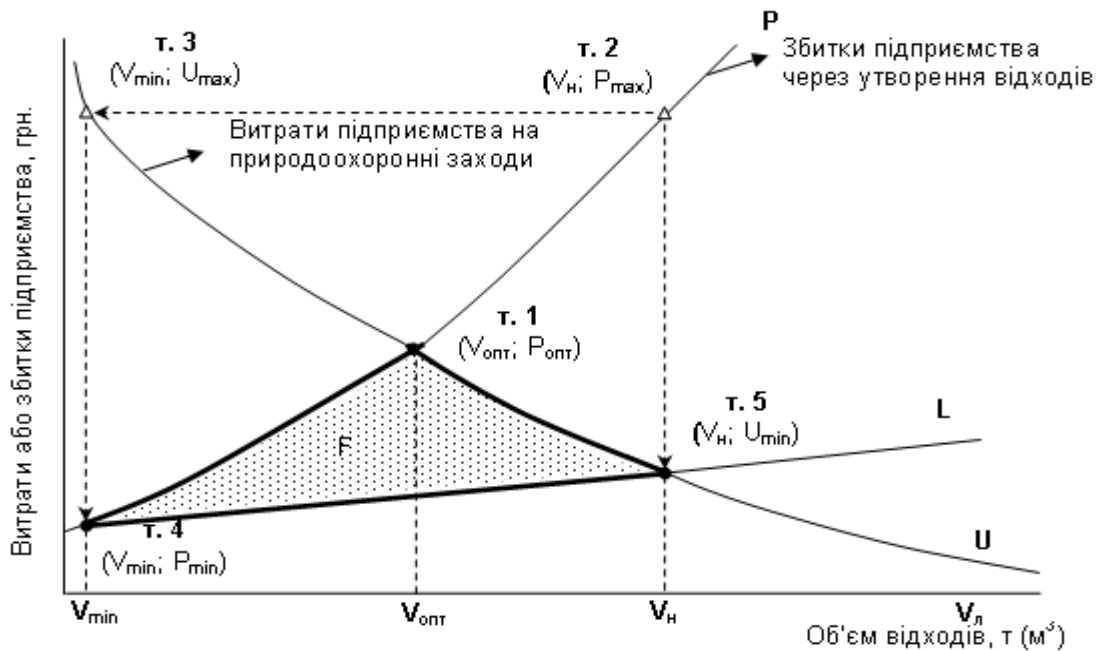


Рисунок 2 — Область еколого-економічного оптимуму

еколого-економічних показників, яка надає якісну оцінку можливим варіантам врахуванням об'ємів капітальних вкладень та економічного ефекту від впровадження заходів. За встановленими критеріями оптимальності для еколого-економічних показників проводиться порівняльний аналіз відібраних варіантів природоохоронних заходів. Оптимальним варіантом поводження з відходами вважається варіант, найбільш близький до встановлених критеріїв оптимальності з врахуванням умов виробництва та стратегії розвитку підприємства.

Таким чином, основними етапами еколого-економічної оптимізації варіанту поводження з відходами на підприємстві є:

- 1) аналіз можливих варіантів поводження з відходами;
- 2) визначення області еколого-економічної ефективності впровадження природоохоронних заходів і відбір можливих варіантів;
- 3) розрахунок еколого-економічних показників для відібраних варіантів;
- 4) проведення для них порівняльного аналізу за результатами розрахунку групи еколого-економічних показників;
- 5) вибір оптимального варіанту за критеріями оптимальності для еколого-економічних показників.

Базуючись на дослідженнях Лапіна Є.В. і Семененко Т.А. [3, 4], пропонується визначення області еколого-економічного оптимуму, яка обмежує зону еколого-економічної ефективності впровадження природоохоронних заходів щодо зменшення об'ємів відходів [7]. Область F обмежується двома кривими "наявні збитки підприємства через утворення відходів" P і "наявні витрати підприємства на природоохоронні заходи" U та прямою L в граничних точках 1, 4, 5 (рис. 2). Точкою відліку для кривої U є ліміт на розміщення відходів, ГДВ або ГДС. Точка 1

характеризує оптимальне співвідношення між витратами підприємства на природоохоронні заходи та збитками через утворення відходів, тобто  $P_{опт} = U_{опт}$ . Точка 4 визначається умовою – витрати на природоохоронні заходи не повинні перевищувати наявні збитки підприємства через утворення відходів, тобто  $P_{макс}$  (при наявних об'ємах відходів) =  $U_{макс}$ , і визначається як проекція  $U_{макс}$  (точка 3) на криву P. Таким чином, точка 4 характеризується координатами  $(V_{мін}, P_{мін})$ . Точка 5 визначається проекцією точки 2, яка характеризує збитки при наявному об'ємі відходів  $V_н$ , на криву U і має координати  $(V_н, U_{мін})$ .

Враховуючи необхідність проведення комплексної оцінки відібраних варіантів природоохоронних заходів, важливим стає розрахунок групи еколого-технологічних та економічних показників:

- 1) коефіцієнта замкнутості технологічних процесів,
- 2) показника результату впровадження природоохоронних заходів,
- 3) показників екологічної ефективності природоохоронних заходів,
- 4) показників економічної ефективності природоохоронних заходів.

За результатами розрахунків групи еколого-економічних показників для відібраних варіантів поводження з відходами проводиться порівняльний аналіз і на основі критеріїв оптимальності вибирається оптимальний для умов конкретного підприємства варіант поводження з відходами. Даний підхід дозволяє визначити саме той оптимальний варіант, який би за короткий період позитивно вплинув на стан навколишнього середовища при врахуванні економічних важелів виробництва та стратегії розвитку підприємства.

**Література**

1 Андреев А.Ф., Бирюкова С.М., Требин И.С. Эколого-экономический подход к оценке эффективности проектных решений объектов газовой промышленности // Основные направления в решении проблемы экологического риска топливно-энергетического комплекса. – М., 1994. – С. 18-22.  
 2 Ходжа-Багирова А.З. Программные средства для расчета эколого-экономических показателей. // Основные направления в решении проблемы экологического риска топливно-энергетического комплекса. – М., 1994. – С. 222-235.  
 3 Лапин Е.В. Экологический менеджмент на промышленном предприятии: Дис... канд. экон. наук: 08.08.01. – Сумы, 1997. –181 с.

4 Семененко Т.А. Формирование экономических основ осуществления экологического аудита промышленных предприятий: Дис... канд. экон. наук: 05.14.04. – Сумы, 1998. – 179 с.  
 5 Виговська Г.П. Основні методичні принципи попередньої оцінки економічної ефективності використання відходів у ринкових умовах // Экология и здоровье человека. Охрана водного и воздушного бассейнов. Утилизация отходов: Труды Международной научно-технической конференции (12-16 июня 2000 г.). У 3-х томах. – Харьков: ЧП «Сергеев». – Том 2. – 2000. – С. 306-311.  
 6 Охрана окружающей среды: модели социально-экономического прогноза / Под редакцией Ю.В. Овсиенко. – М.: Экономика, 1982. – 224 с.  
 7 Орфанова М.Мих., Орфанова М.Мик., Пустогов В.И. Оптимізація варіантів поводження з відходами методом визначення області еколого-економічного оптимуму // Екологія. – 2005. – № 1 (3). – С. 66-70.

УДК 622.243.2

**ДИНАМІЧНІ ПРОЦЕСИ В ГЕОФІЗИЧНОМУ КАБЕЛІ ПРИ ПІДЙМАННІ КОНТЕЙНЕРА З АПАРАТУРОЮ ІЗ СВЕРДЛОВИНИ**

<sup>1</sup> **Б.Д.Малько**, <sup>2</sup> **В.В.Гладун**

<sup>1</sup> ІФНТУНГ, 76019, м. Івано-Франківськ, вул. Карпатська, 15, тел. (03422) 42480  
 e-mail: ndingt@nung.edu.ua

<sup>2</sup> Полтавське управління геофізичних робіт, 36007, Полтава, Заводська 16,  
 тел. (0532) 567336, факс (0532) 568621

*Рассмотрены два случая подъема контейнера с аппаратурой на геофизическом кабеле с возможными его остановками. На основании аналитических исследований получены уравнения движения и натяжения кабеля, что позволяет разработать методы предупреждения обрыва кабеля во время подъема контейнера с учетом его внезапных остановок.*

*In the paper two cases of data container elevation on logging cable with it possible stops are considered. Base on analytical investigations the equations of cable motion and tightness are obtained. These equations allow developing methods of cable breakdown preventing by container elevation taking into account it sudden stops.*

Опускання і підймання контейнера з вимірювальною апаратурою при геофізичних дослідженнях свердловин виконується за допомогою кабеля, який намотується на барабан лебідки (рис. 1). Барабан 1 обертається з кутовою швидкістю  $\omega$ . Діаметр барабана  $d$ . Початкова довжина кабеля 2 дорівнює  $l$ . Швидкість набігання кабеля 2 на барабан

$$V = \omega \cdot \frac{d}{2}$$

В процесі підймання мають місце раптові зупинки контейнера 3. Причиною цього може бути прихоплення контейнера в каверну або його прихоплення породою. При цьому кабель продовжує намотуватись на барабан. Це спричиняє його розтяг. Після того як розтяг кабеля досягнув значення  $y_1$ , а його натяг став рівним

$$F_n = C \cdot y_1 \tag{1}$$

контейнер виривається з каверни або прихоплення.

Жорсткість  $C$  кабеля визначається за формулою

$$C = \frac{E \cdot A}{l}, \tag{2}$$

де:  $E$  – модуль пружності кабеля;  
 $A$  – площа поперечного перерізу;  
 $l$  – довжина кабеля.

Час  $t_n$ , протягом якого відбувається натяг кабеля, дорівнює:

$$t_n = \frac{2 \cdot y_1}{\omega \cdot d}$$

Після відриву починається рух контейнера вгору. Розглянемо два випадки руху.