

**Н. О. Гавадзин, асп.**

## **ФАКТОРНИЙ АНАЛІЗ ЕКОЛОГОМІСТКОСТІ РОЗРОБКИ РОДОВИЩ НАФТИ І ГАЗУ**

*Розглянуто поняття та методика факторного аналізу екологічності під час розробки родовищ нафти і газу.*

### **Вступ**

Під час розробки родовищ нафти та газу відбуваються процеси, пов'язанні з вилученням і використанням природних ресурсів, із впливом на об'єкти навколишнього природного середовища та порушенням рівноваги довкілля. Застарілі підходи до природокористування, призвели до складної еколого-економічної ситуації у нафтогазовидобувному комплексі. Екодеструктивні процеси впливають на стан нафтогазовидобування і їх варто розглядати як джерело утворення екологічних витрат, що прямо впливають на ефективність виробництва. Питання зниження екологічних витрат є важливим показником екологізації процесів нафтогазовидобування. Визначення фактичного впливу різних факторів на екологічність розробки нафтових та газових родовищ, а також дослідження причин, які погіршують екологічну ситуацію в районах розробки родовищ нафти та газу — це питання, які на методологічному рівні досліджені і розроблені не достатньо.

### **Аналіз літературних джерел**

Визначення терміну «екологічність» і «екологічна ціна» та їх сутності займалися Л. Г. Мельник [1, 2], О. І. Карінцева [2], Т. В. Кожем'якіна [5], А. С. Маловічко [5], В. Ф. Семенов [3], О. Л. Михайлюк [3], Т. П. Галушкіна [3], Г. В. Курсір [3], Л. І. Юрченко [4], Є. М. Борщук [6], В. С. Загорський [6] та ін.

В економічних розрахунках показник «екологічної ціни» (екологічність) виробництва і споживання одиниці продукції (товарів, послуг, корисної роботи) розглядається в якості інтегральної оцінки процесів екодеструкції [1].

Л. Г. Мельник екологічну ціну визначає як значення екологічності продукції, що включає сумарні екологічні витрати на запобігання негативним зовнішнім ефектам та на відтворення природних ресурсів [2].

Показник «екологічної ціни» виробництва характеризується сумою екологічних витрат, пов'язаних з використанням природного середовища при виробництві і споживанні одиниці цієї продукції. В екологічну ціну включаються виражені в економічній формі оцінки вилучених природних ресурсів і обсяг економічного збитку від порушення (забруднення) природних компонентів багатофункціонального використання (атмосферне повітря, водні ресурси та ін.) в розрахунку на одиницю продукції (товарів, послуг, корисної роботи) на стадіях її виробництва і споживання [1].

Екологічна ціна за В. Ф. Семеновим і Л. І. Юрченко — це еколого-економічні витрати поточного і перспективного часу, екологічна рента, екологічні збитки від використання ресурсів з урахуванням супутніх витрат [3, 4]. Вкрай складно оцінити втрати невідновних і незамінних ресурсів. Часто вони не мають еквівалентних соціальних і економічних оцінок. Але хоча чіткі оцінки і відсутні, безсумнівно, що втрати потенційно зростають. Усі рекреаційні ресурси, крім незамінних, можна оцінювати за витратами на компенсацію їхнього відновлення [4].

Т. В. Кожем'якіна зазначає, що екологічна ціна продукції є величиною питомого збитку, який завдано навколишньому природному середовищу виробництвом, споживанням і утилізацією одиниці продукту [5].

Є. М. Борщук та В. С. Загорський тлумачать екологічну ціну, як екологічність продукції, тобто сумарні екологічні витрати суспільства пов'язані з використанням природного середовища

у виробництві і споживанні одиниці даної продукції [6]. Екологічність має відображати співвідношення між величиною екологічних втрат та сумою валової доданої вартості [7].

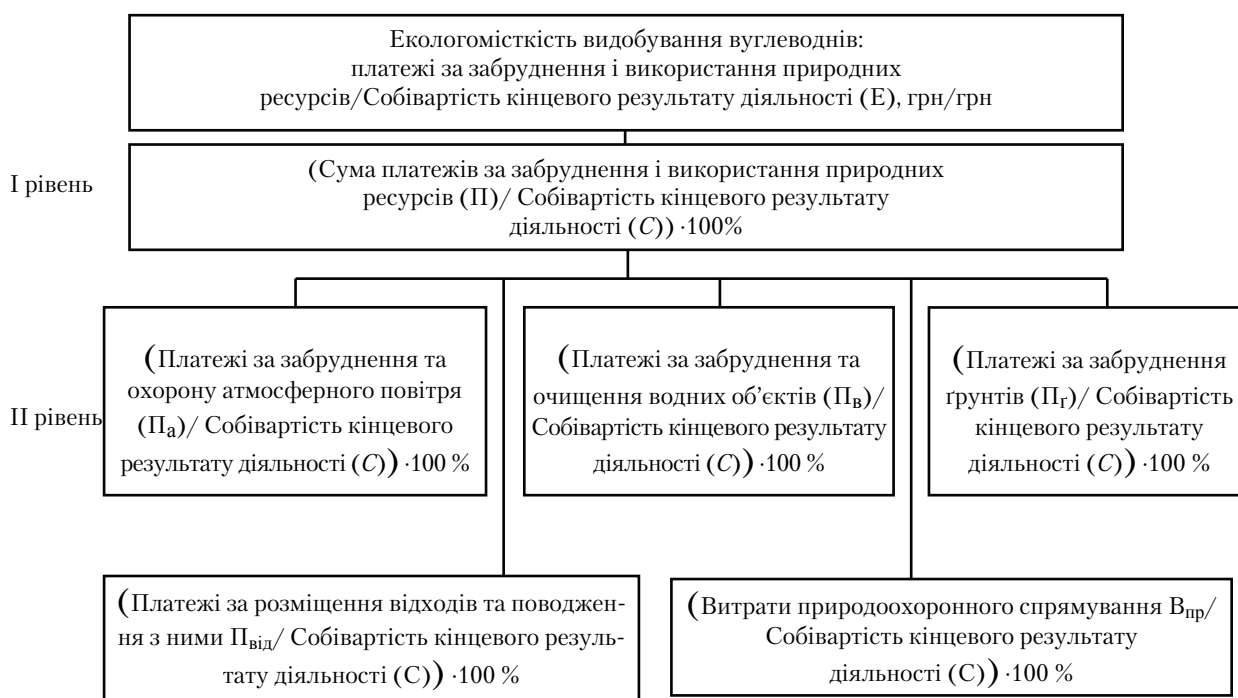
Різні автори пропонують різні методи оцінки екологічності. Та досі не розглядалося питання про визначення впливу факторів на показник екологічності у нафтогазовидобування і та взаємозв'язок з економічними результатами діяльності нафтогазовидобувних підприємств.

*Метою статті* є визначення впливу екодеструктивних факторів під час розробки нафтових і газових родовищ на підсумковий показник — екологічність, а також зміни цього результуючого показника під впливом: платежів за забруднення та охорону атмосферного повітря; платежів за забруднення та очищення водних об'єктів; платежів за забруднення ґрунтів; платежів за розміщення відходів та поводження з ними; витрат природоохоронного спрямування та собівартості кінцевого результату.

### Виклад основного матеріалу

Кількісний вимір впливу факторів на екологічність дозволить правильно оцінити ефективність екологічності нафтогазовидобувного виробництва. Якщо це не можливо зробити, то необхідно прослідкувати напрям впливу факторів. Це підвищить обґрунтованість висновків і рекомендацій щодо розглядуваної проблематики. З цією метою доцільно використати метод детермінованого факторного аналізу.

Екологічність видобування вуглеводнів формується під впливом різного роду факторів. Кожен може бути викликаний різними причинами, які, в свою чергу, проявляються як самостійні фактори з відповідним рівнем опосередкованого впливу на результати функціонування підприємства. Тому фактори ранжують за рівнями: першого, другого та  $n$ -го рівня. До факторів першого впливу відносять ті, що прямо впливають на підсумковий показник. Фактори, які спричиняють непрямий вплив на підсумковий показник за допомогою факторів першого рівня — це фактори другого і наступних рівнів (рис.).



Детермінована факторна модель екологічності розробки родовищ нафти та газу

Методологічним питанням є визначення величини впливу окремих факторів на зміну підсумкового показника, для цього доцільно використати спосіб ланцюгових підстановок, який базується на принципі елімінування, що дозволяє визначити вплив окремих факторів на зміну величини результативного показника через поступову заміну базисної величини кожного факторного показника в обсязі результативного показника на фактичну величину в звітному періоді. З цією метою визначають низку умовних величин результативного показника, які

враховують зміни одного, потім двох, трьох і т. д. факторів, припускаючи, що інші не змінюються. Порівняння результативної величини показника до та після зміни рівня того чи іншого фактора дає можливість елімінувати вплив всіх факторів, крім одного, і визначити вплив останнього на приріст результативного показника [8].

Завданням детермінованого факторного аналізу екологомісткості є встановлення конкретного виду залежності впливу платежів за забруднення і використання природних ресурсів на собівартість кінцевого результату діяльності. В економічному детермінованому аналізі використовують аналітичні моделі, які є математичним відображенням взаємозв'язків між результативним показником і факторами. Функціональний зв'язок екологомісткості з величиною платежів і собівартості відображається такою залежністю:

$$E = \frac{\Pi}{C} \cdot 100 \% , \quad (1)$$

де  $E$  – екологомісткість розробки родовищ нафти і газу, %;  $\Pi$  – платежі за забруднення і використання природних ресурсів (екологічні витрати), грн;  $C$  – собівартість кінцевого результату, грн.

Для кількісного вимірювання множини причин, що вплинули на результативний показник, необхідно побудувати детерміновану факторну модель. В результаті процесу моделювання з кратної факторної моделі формуємо адитивно-кратну (комбіновану, змішану) багатфакторну систему

$$E = \frac{\Pi}{C} = \frac{\Pi_a + \Pi_b + \Pi_r + \Pi_{\text{від}} + B_{\text{пр}}}{C} \cdot 100 \% , \quad (2)$$

де  $\Pi_a$  – платежі за забруднення та охорону атмосферного повітря, грн;  $\Pi_b$  – платежі за забруднення та очищення водних об'єктів, грн;  $\Pi_r$  – платежі за забруднення ґрунтів, грн;  $\Pi_{\text{від}}$  – платежі за розміщення відходів та поводження з ними, грн;  $B$  – витрати природоохоронного спрямування, грн.

Опис екологомісткості розробки нафтогазових родовищ способом ланцюгових підстановок необхідно почати з визначення базового рівня результуючого показника

$$E^{\text{б}} = \frac{\Pi_a^{\text{б}} + \Pi_b^{\text{б}} + \Pi_r^{\text{б}} + \Pi_{\text{від}}^{\text{б}} + B_{\text{пр}}^{\text{б}}}{C^{\text{б}}} \cdot 100 \% . \quad (3)$$

Наступним етапом є розрахунок умовних результативних показників з послідовною заміною базисних величин на звітні:

$$E_{\Pi_a} = \frac{\Pi_a^{\text{зв}} + \Pi_b^{\text{б}} + \Pi_r^{\text{б}} + \Pi_{\text{від}}^{\text{б}} + B_{\text{пр}}^{\text{б}}}{C^{\text{б}}} \cdot 100 \% ; \quad (4)$$

$$E_{\Pi_b} = \frac{\Pi_a^{\text{зв}} + \Pi_b^{\text{зв}} + \Pi_r^{\text{б}} + \Pi_{\text{від}}^{\text{б}} + B_{\text{пр}}^{\text{б}}}{C^{\text{б}}} \cdot 100 \% ; \quad (5)$$

$$E_{\Pi_r} = \frac{\Pi_a^{\text{зв}} + \Pi_b^{\text{зв}} + \Pi_r^{\text{зв}} + \Pi_{\text{від}}^{\text{б}} + B_{\text{пр}}^{\text{б}}}{C^{\text{б}}} \cdot 100 \% ; \quad (6)$$

$$E_{\Pi_{\text{від}}} = \frac{\Pi_a^{\text{зв}} + \Pi_b^{\text{зв}} + \Pi_r^{\text{зв}} + \Pi_{\text{від}}^{\text{зв}} + B_{\text{пр}}^{\text{б}}}{C^{\text{б}}} \cdot 100 \% ; \quad (7)$$

$$E_{B_{\text{пр}}} = \frac{\Pi_a^{\text{зв}} + \Pi_b^{\text{зв}} + \Pi_r^{\text{зв}} + \Pi_{\text{від}}^{\text{зв}} + B_{\text{пр}}^{\text{зв}}}{C^{\text{б}}} \cdot 100 \% ; \quad (8)$$

$$E^{\text{зв}} = \frac{\Pi_a^{\text{зв}} + \Pi_b^{\text{зв}} + \Pi_r^{\text{зв}} + \Pi_{\text{від}}^{\text{зв}} + B_{\text{пр}}^{\text{зв}}}{C^{\text{зв}}} \cdot 100 \% . \quad (9)$$

Для визначення впливу кожного фактора необхідно здійснити такі процедури:

1) визначити вплив фактора  $\Pi_a$  (платежі за забруднення та охорону атмосферного повітря) на зміну результативного показника (екологічність)

$$\Delta E_{\Pi_a} = E_{\Pi_a} - E^0; \quad (10)$$

2) визначити вплив фактора  $\Pi_b$  (платежі за забруднення та очищення водних об'єктів) на зміну результативного показника (екологічність)

$$\Delta E_{\Pi_b} = E_{\Pi_b} - E_{\Pi_a}; \quad (11)$$

3) визначити вплив фактора  $\Pi_r$  (платежі за забруднення ґрунтів) на зміну результативного показника (екологічність)

$$\Delta E_{\Pi_r} = E_{\Pi_r} - E_{\Pi_b}; \quad (12)$$

4) визначити вплив фактора  $\Pi_{\text{від}}$  (платежі за розміщення відходів та поводження з ними) на зміну результативного показника (екологічність)

$$\Delta E_{\Pi_{\text{від}}} = E_{\Pi_{\text{від}}} - E_{\Pi_r}; \quad (13)$$

5) визначити вплив фактора  $V_{\text{пр}}$  (витрати природоохоронного спрямування) на зміну результативного показника (екологічність):

$$\Delta E_{V_{\text{пр}}} = E_{V_{\text{пр}}} - E_{\Pi_{\text{від}}}; \quad (14)$$

6) визначити вплив фактора  $C$  (собівартість кінцевого результату діяльності) на зміну результативного показника (екологічність):

$$\Delta E_C = E^{3B} - E_{V_{\text{пр}}}. \quad (15)$$

Для перевірки правильності розрахунків треба скласти баланс відхилень, в якому загальний приріст екологічності має дорівнювати алгебраїчній сумі впливу факторів:

$$E^{3B} - E^0 = \Delta E_{\Pi_a} + \Delta E_{\Pi_b} + \Delta E_{\Pi_r} + \Delta E_{\Pi_{\text{від}}} + \Delta E_{V_{\text{пр}}} + \Delta E_C. \quad (16)$$

Вихідні дані для факторного аналізу згідно з описаною методикою на основі даних НГВУ «Долинанافتгаз», подано у табл. 1.

Таблиця 1

Вихідні дані для визначення екологічності видобування вуглеводнів НГВУ «Долинанافتгаз»

Фактори	Вихідні дані по роках, грн	
	2008	2009
Витрати на охорону НПС та екологічні платежі, в т. ч	1390819	1395053
платежі за забруднення та охорону атмосферного повітря	324876	180564
платежі за забруднення та очищення водних об'єктів	117238	224952
платежі за забруднення ґрунтів	707000	813220
платежі за розміщення відходів та поводження з ними	42188	169903
витрати природоохоронного спрямування	199517	6413
Собівартість кінцевої продукції	8791523,4	8454866,7

Визначаємо екологічність процесів у 2008 та 2009 роках НГВУ «Долинанافتгаз».

$$E_{2008} = \frac{1390819}{8791523,4} \cdot 100 \% = 15,82 \%;$$

$$E_{2009} = \frac{1395053}{8454866,7} \cdot 100 \% = 16,5 \%.$$

Далі здійснено факторний аналіз, а саме розрахунок умовних результативних показників з послідовною заміною базисних величин факторів на звітні, а також визначено зміну умовного результативного показника, що відображає вплив кожного фактора (табл. 2).

Визначення умовних результативних показників і їх зміни, %

Показник	Умовний результативний показник	Зміна умовного результативного показника
Екологічність <sub>2008</sub>	15,82	—
Екологічність у разі заміни платежів за забруднення та охорону атмосферного повітря (E <sub>Па</sub> )	14,18	-1,64
Екологічність при заміні платежів за забруднення та очищення водних об'єктів (E <sub>Пв</sub> )	15,40	1,23
Екологічність при заміні платежів за забруднення ґрунтів (E <sub>Пг</sub> )	16,61	1,21
Екологічність при заміні платежів за розміщення відходів та поводження з ними (E <sub>Пвід</sub> )	18,06	1,45
Екологічність при заміні витрат природоохоронного спрямування (E <sub>Вит</sub> )	15,87	-2,20
Екологічність при заміні собівартості кінцевої продукції (E <sub>2009</sub> )	16,50	0,63

Складаємо баланс відхилень:

$$16,5 - 15,82 = -1,64 + 1,23 + 1,21 + 1,45 - 2,20 + 0,63;$$

$$0,68 = 0,68.$$

Проведене дослідження впливу факторів на підсумковий показник екологічності свідчить, що екологічність виробництва НГВУ «Долинанафтогаз» у 2009 році збільшилася на 0,68 %. Причиною цього стало зниження платежів за забруднення та охорону атмосферного повітря на 1,64 %; витрат природоохоронного спрямування на 2,2 %, а також збільшення платежів за забруднення та очищення водних об'єктів на 1,23; платежів за забруднення ґрунтів на 1,21 %; платежів за розміщення відходів і поводження з ними на 1,45 %.

### Висновки

Запропонована методика детермінованого факторного аналізу екологічності розробки нафтогазових родовищ дозволяє визначити зміну цього показника під впливом визначальних щодо неї факторів. Напрямо подальших досліджень є визначення вагомості факторів впливу на екологічність нафтогазовидобування, а також оцінка ефективності використання ресурсів щодо попередження та подолання шкідливих впливів нафтогазовидобувних підприємств на навколишнє природне середовище.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мельник Л. Г. Использование показателей эколого-экономических оценок в решении хозяйственных задач / Л. Г. Мельник // Вісник СумДУ. Економіка. — 2007. — Т. 2, № 1. — С. 18—33.
2. Методи оцінки екологічних втрат : моног. / за ред. Л. Г. Мельник, О. І. Карінцева. — Суми, 2004. — 288 с. — ISBN 966-680-135-3.
3. Екологічний менеджмент : навч. посіб. / [В. Ф. Семенов, О. Л. Михайлюк, Т. П. Галушкіна, Г. В. Крусір та ін.] ; за ред. В. Ф. Семенова, О. Л. Михайлюк ; М-во освіти і науки України, ОДЕУ. — К. : Центр навчальної літератури, 2004. — 407 с.
4. Юрченко Л. І. Екологія : навч. посіб. / Л. І. Юрченко ; М-во освіти і науки України. — К. : Видавничий дім «Професіонал», Центр навчальної літератури, 2009. — 304 с.
5. Кожемякіна Т. В. Сталій економічний розвиток та проблема конкурентноспроможності продукції на світовому ринку [Електронний ресурс] / Т. В. Кожемякіна, А. С. Маловічко // Науковий вісник, 2005. — Режим доступу до журн. : [http://www.nbu.gov.ua/portal/chem\\_biol/.../143\\_Kozemiakina\\_15\\_6.pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/chem_biol/.../143_Kozemiakina_15_6.pdf).
6. Борщук Є. М. Екологічні основи економіки : навч. посіб. / Є. М. Борщук, В. С. Загорський. — Львів : Інтелект-Захід, 2005. — 312 с.
7. Якуба М. М. Моделювання поведінки інвестора на фондовому ринку в контексті оцінки екологічних втрат [Електронний ресурс] / М. М. Якуба // Науковий вісник Національного лісотехнічного університету України, 2005. — Режим доступу до журн. : [http://www.nbu.gov.ua/portal/chem\\_biol/nvnltsu/15\\_6/15\\_6\\_tyt.pdf](http://www.nbu.gov.ua/portal/chem_biol/nvnltsu/15_6/15_6_tyt.pdf).
8. Бутинець Ф. Ф. Економічний аналіз : навч. посіб. для студентів вищих навчальних закладів спеціальності 7.050106 «Облік і аудит» / за ред. Ф. Ф. Бутинця. — Житомир : ПП «Рута», 2003. — 680 с.

Рекомендована кафедрою екології та екологічної безпеки

Стаття надійшла до редакції 6.04.12  
Рекомендована до друку 10.05.12

**Гавадзін Наталія Олегівна** — аспірантка кафедри економіки підприємства.

Івано-Франківський Національний технічний університет нафти і газу, Івано-Франківськ