

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ЧЕРНІГІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ**  
**ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ**

**МЕТОДИЧНІ ВКАЗІВКИ**  
**до виконання розрахункової роботи**  
**для студентів спеціальності 051 “Економіка”**  
**освітньої програми “Економіка довкілля і природних ресурсів”**  
**всіх форм навчання**

Обговорено і рекомендовано  
на засіданні кафедри  
теоретичної та прикладної  
економіки  
Протокол №7  
від 11.02.2019 р.

**Чернігів ЧНТУ 2019**

**Еколого-економічний аналіз інвестиційних проектів.** Методичні вказівки до виконання розрахункової роботи для студентів спеціальності 051 “Економіка” освітньої програми “Економіка довкілля і природних ресурсів” всіх форм навчання / Укл.: Шадура-Никипорець Н.Т., Дерій Ж.В., Мініна О.В. – Чернігів: ЧНТУ, 2019. – 21 с.

Укладачі: Шадура-Никипорець Наталія Тимофіївна, кандидат економічних наук, доцент  
Дерій Жанна Володимирівна, доктор економічних наук, професор  
Мініна Оксана Валеріївна, кандидат економічних наук, доцент

Відповідальний за випуск: Дерій Жанна Володимирівна, завідувач кафедри теоретичної та прикладної економіки, доктор економічних наук, професор

Рецензент: Самко Олеся Олександрівна, кандидат економічних наук, доцент кафедри теоретичної та прикладної економіки Чернігівського національного технологічного університету

# ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА.....	4
1 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ТА ЗМІСТУ РОЗРАХУНКОВОЇ РОБОТИ.....	5
2 ВСТУП.....	6
3 ВИКОРИСТАННЯ ТРАДИЦІЙНИХ МЕТОДІВ У ЕКОЛОГО- ЕКОНОМІЧНОМУ АНАЛІЗІ.....	7
3.1 НЕОБХІДНІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ .....	7
3.2 ЗАВДАННЯ ТА ВИХІДНІ ДАНІ.....	9
4 ВИКОРИСТАННЯ СТОХАСТИЧНИХ ФАКТОРНИХ МОДЕЛЕЙ У ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОМУ АНАЛІЗІ.....	10
4.1 НЕОБХІДНІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ .....	10
4.2 ЗАВДАННЯ ТА ВИХІДНІ ДАНІ.....	12
5 ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕГРАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО АНАЛІЗУ.....	13
5.1 НЕОБХІДНІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ .....	13
5.2 ЗАВДАННЯ ТА ВИХІДНІ ДАНІ.....	16
6 ВИСНОВКИ .....	17
ДОДАТКИ .....	18
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	20

## ПЕРЕДМОВА

Викладання дисципліни “Еколого-економічний аналіз інвестиційних проектів” обумовлено необхідністю формування у студентів галузі знань 05 “Соціальні та поведінкові науки”, спеціальності 051 “Економіка”, освітньої програми “Економіка довкілля та природних ресурсів” системного уявлення про принципи, методи та засоби прийняття рішень, що дозволяє найбільш раціонально з еколого-економічної точки зору використовувати наявні ресурси для задоволення суспільних та особистих потреб у процесі реалізації інвестиційних проектів.

Основними завданнями вивчення дисципліни “Еколого-економічний аналіз інвестиційних проектів” є:

- ознайомлення студентів з основними концепціями, поняттями, методами і підходами, які використовуються в світовій практиці при еколого-економічному аналізі проектних рішень;
- виявлення найважливіших проблем, пов’язаних з реалізацією проектів на національному, регіональному, галузевому та місцевому рівнях;
- оволодіння практичними та аналітичними навичками, інструментарієм, потрібним для проведення передпроектних заходів;
- дати системне уявлення про методи оцінки інвестиційних проектів, способів і засобів залучення ресурсів для реалізації проектів та механізмів керування ними.

Виконання студентами розрахункової роботи є однією з форм самостійного вивчення дисципліни. Дані вказівки призначені для надання методичної допомоги студентам при виконанні індивідуальної самостійної роботи.

Метою розрахункової роботи є узагальнення, поглиблення та закріплення теоретичних знань за допомогою самостійного опрацювання студентами навчальної та спеціальної наукової літератури, проведення самостійного дослідження та еколого-економічного аналізу.

Методичні вказівки містять необхідні теоретичні відомості, вихідні дані, та рекомендовану літературу.

# 1 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ ТА ЗМІСТУ РОЗРАХУНКОВОЇ РОБОТИ

У процесі виконання розрахункової роботи студент повинен самостійно провести еколого-економічний аналіз, використовуючи основні традиційні та сучасні методи дослідження.

Структура контрольної роботи має визначатися логічною послідовністю розв'язання поставлених завдань і включати:

Вступ.

1. Використання традиційних методів у еколого-економічному аналізі.
2. Використання стохастичних факторних моделей у еколого-економічному аналізі.
3. Використання інтегральних показників для комплексного еколого-економічного аналізу.

Висновки.

Література.

При оформленні роботи необхідно дотримуватися наступних вимог:

- розрахункова робота має бути написана українською мовою;
- текст роботи виконується з одного боку аркуша формату А-4 і обмежується полями (20 мм з усіх сторін);
- перший аркуш роботи – титульний, другий – зміст, останній – список використаної літератури;
- всі сторінки, крім титульної нумеруються, номер проставляється у верхньому правому куті сторінки;
- структурні частини розрахункової роботи, такі як зміст, вступ, висновки, список використаних джерел, додатки, не нумерують. Нумерації підлягають розділи та підрозділи;
- зміст графічного матеріалу (рисунки, діаграми) має доповнювати текст роботи, поглиблювати розкриття суті явища, наочно ілюструвати думки автора, і тому в тексті на кожну з них повинно бути посилання з коментарем;
- графічний матеріал (схеми, графіки тощо) слід подавати в роботі безпосередньо після тексту, де їх згадано вперше, або на наступній сторінці. Він повинен бути розміщений так, щоб його було зручно розглядати без повороту контрольної роботи чи з поворотом за годинниковою стрілкою;
- на графіках, які містять дослідні криві, слід показувати точки, які безпосередньо одержані з розрахунків. На осях повинні бути зроблені підписи чи позначення величин, за якими вони викладені. Якщо на осях є поділki, то необхідно вказати одиниці виміру величин. Всі ілюстрації однакового характеру слід оформлювати за одним зразком;
- ілюстрації позначають словом “Рисунок” і нумерують послідовно в межах розділу, за винятком ілюстрацій у додатках. Номер ілюстрації має складатися з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, між якими ставиться крапка, наприклад: “Рисунок 1.2” (другий рисунок першого розділу).

Після номеру рисунку ставиться тире і з великої літери подається назва ілюстрації (наприклад, Рисунок 1.2 – Модель відкритої економіки);

– номер і назву рисунка розміщують симетрично під рисунком, вирівнюють “По центру”. При посиланні на рисунок вказують його повний номер (наприклад, рисунок 1.2).

– кожна таблиця повинна мати назву і подвійний номер (номер розділу і порядковий номер таблиці у даному розділі), які розміщують над таблицею і друкують вирівнюючи по лівому краю сторінки. Слово “Таблиця” та її назву починають з великої літери. Між номером таблиці і її назвою ставиться тире (наприклад, Таблиця 1.1 – Динаміка індексу цін);

– таблицю розміщують після першого згадування про неї в тексті так, щоб її можна було читати без повороту роботи або з поворотом за годинниковою стрілкою.

– формули в роботі нумеруються в межах розділу. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули в розділі, між якими ставлять крапку. Нумери формул пишуть біля правого краю сторінки на рівні відповідної формули в круглих дужках, наприклад: “(3.1)” (перша формула третього розділу);

– всі символи і числові коефіцієнти у формулі повинні бути розшифровані. Їх розшифровують безпосередньо під формулою, як правило, у тій же послідовності, в якій вони подані у формулі. Перший рядок розшифровки починають словом “де” без двокрапки після нього, значення кожного нового символу і числового коефіцієнта пишуть з нового рядка.

У процесі виконання розрахункової роботи студент повинен поглибити та закріпити теоретичні знання, проаналізувати економічні результати діяльності підприємства, набути необхідні навички для прийняття обґрунтованих організаційно-економічних рішень.

## 2 ВСТУП

У вступі коротко викладається значення еколого-економічного аналізу в умовах орієнтації сучасного суспільства на парадигму сталого розвитку. Висвітлюється важливість дисципліни, яка спираючись на різні підходи та методичний інструментарій не лише оцінює поточний стан, але і являється базою для обґрунтування і прийняття рішень з метою підвищення еколого-економічної ефективності суб'єктів на мікро-, мезо- та макрорівнях.

Вступ повинен бути коротким за формою, але об'ємним за змістом (1-2 стор.). У ньому необхідно обґрунтувати такі обов'язкові елементи.

Актуальність роботи – пояснення в чотирьох-п'яти реченнях, чому дана дисципліна є важливою і своєчасною з теоретичного наукового погляду та з погляду господарської практики.

Мета дослідження – головна ціль, ідея, якій підпорядкована робота.

Завдання роботи – конкретні теоретичні та практичні задачі, які студент збирається вирішити для досягнення головної мети дослідження.

Також у вступі повинні бути зазначені основні методи дослідження, що використані у розрахунковій роботі.

## **3 ВИКОРИСТАННЯ ТРАДИЦІЙНИХ МЕТОДІВ У ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОМУ АНАЛІЗІ**

### **3.1 НЕОБХІДНІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ**

Методика економічного аналізу – це сукупність методів, способів, прийомів і правил економічного дослідження, включаючи техніку і операції з досліджуваними матеріалами.

Метод – це спосіб, інструмент досягнення мети і завдань дослідження, який показує, яким чином можна провести дослідження і зробити на основі отриманих результатів обґрунтовані висновки й пропозиції.

Всі методи економічного аналізу поділяються на 3 групи залежно від їх сутності та аналітичних можливостей, насамперед щодо здійснення факторного аналізу:

- 1) традиційні методи;
- 2) математико-статистичні методи;
- 3) логічні (евристичні) методи.

Найчастіше в економічному аналізі використовуються традиційні методи завдяки їх простоті і кращій обізнаності порівняно з іншими методами. Ці методи охоплюють способи зведення та обробки економічної інформації засновані на використанні відносних, середніх величин, методів групування, деталізації, порівняння, аналізу рядів динаміки та ін.

Одним із найвагоміших традиційних методів є аналіз рядів динаміки, завдяки якому можна охарактеризувати зміну суспільно-економічних явищ у часі, виявити особливості, основні тенденції, закономірності їх розвитку, спрогнозувати їх на майбутнє та виразити у цифровій і графічній формах..

Рядом динаміки називається ряд чисел, що характеризує зміну суспільних явищ у часі.

Для аналізу рядів динаміки використовується ряд показників, які характеризують напрям, інтенсивність змін досліджуваних явищ та процесів. До них належать (табл. 3.1):

- рівень ряду,
- середній рівень,
- абсолютний приріст,
- коефіцієнт росту;
- темп зростання (темп росту),
- темп приросту,
- абсолютне значення одного процента приросту;
- коефіцієнт випередження.

Розрахунок цих показників проводять шляхом порівняння між собою рівнів ряду динаміки. При цьому необхідно правильно вибирати базу порівняння, яка залежить від мети дослідження. При порівнянні кожного рівня з попереднім отримуємо ланцюгові показники. Якщо всі рівні зіставляються з одним і тим самим постійним рівнем (базою), то такі показники називаються базисними.

Таблиця 3.1 – Аналітичні характеристики динамічного ряду та формули для їх обчислення

Аналітичні характеристики РД	Розрахункові формули
Рівень ряду поточний, попередній, базовий	$y_i, y_{i-1}, y_0$
Рівень ряду кінцевий, початковий	$y_n, y_1$
Рівень ряду середній	$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y}{n}$ або $\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y \cdot t}{\sum_{i=1}^n t}$
Абсолютний приріст: ланцюговий	$\Delta y' = y_i - y_{i-1}$
базисний	$\Delta y = y_i - y_0$
середній	$\Delta \bar{y} = \frac{y_i - y_0}{n-1}$ або $\Delta \bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta y'}{n-1}$
Коефіцієнт зростання: ланцюговий	$K'_p = \frac{y_i}{y_{i-1}}$
базисний	$K_p = \frac{y_i}{y_0}$
середній	$\bar{K}_p = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_0}}$ або $\bar{K}_p = \sqrt[m]{\prod_{i=1}^m K'_p}$ або $\bar{K}_p = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}}$
Темп зростання	$T'_p = \frac{y_i}{y_{i-1}} \cdot 100\%$ або $T'_p = K'_p \cdot 100\%$ $T_p = K_p \cdot 100\%$ ; $T_p^{\text{неп}} = K_p^{\text{неп}} \cdot 100\%$ ; $\bar{T}_p = \bar{K}_p \cdot 100\%$ або $\bar{T}_p = \sqrt[m]{T_p^1 \cdot T_p^2 \cdot T_p^3 \cdot \dots \cdot T_p^m}$
Темп приросту	$T'_{\text{пр}} = \frac{y_i - y_{i-1}}{y_{i-1}} \cdot 100\%$ або $T'_{\text{пр}} = T'_p - 100\%$ $T_{\text{пр}} = T_p - 100\%$ ; $T_{\text{пр}}^{\text{неп}} = T_p^{\text{неп}} - 100\%$ $\bar{T}_{\text{пр}} = \bar{T}_p - 100\%$
Абсолютний розмір 1% приросту: ланцюговий	абсолютний приріст (ланцюговий) поділити на темп приросту: $\Delta y_{1\%} = \frac{\Delta y'}{T'_{\text{пр}}}$
середній за весь період	$\Delta \bar{y}_{1\%} = \frac{\Delta \bar{y}'}{\bar{T}'_{\text{пр}}}$
Коефіцієнт випередження (відставання)	$K_{\text{вип}} = \frac{y_i}{y_{i-1}} \div \frac{x_i}{x_{i-1}}$



### 3.2 ЗАВДАННЯ ТА ВИХІДНІ ДАНІ

На основі даних статистичних збірників “Довкілля України”, “Регіони України”, “Статистичний щорічник України”, “Діяльність суб’єктів господарювання”, “Сільське господарство України” (дивись <http://www.ukrstat.gov.ua>, розділ “Статистична інформація”) необхідно сформулювати таблицю вихідних даних (табл. 3.2) за сім-десять років на базі основних екологічних показників діяльності регіону.

Таблиця 3.2 – Динаміка основних екологічних показників і-го регіону\*

Показник	Одиниця виміру	Період		
		2008	...	2018
1. Капітальні інвестиції на охорону навколишнього природного середовища				
2. Витрати на охорону навколишнього природного середовища				
3. Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення у розрахунку на одну особу				
4. Фактичні витрати на заходи, спрямовані на зменшення викидів у атмосферне повітря				
5. Забір води з природних водних об’єктів				
6. Потужність очисних споруд				
7. Площа, на якій застосовувались пестициди				
8. Утворення відходів у розрахунку на квадратний кілометр території				
9. Утилізація відходів				
10. Площа загибелі лісових насаджень				
11. Площа відтворення лісів				
12. Витрати на охорону, відтворення та облік диких тварин, упорядкування мисливських угідь				

\*наведено **приклад** показників. Кожен студент обирає перелік показників за власним бажанням з урахуванням специфіки об’єкта дослідження.

#### **Визначити:**

1) провести розрахунок та проаналізувати основні характеристики динамічного ряду за ланцюговою або базисною схемою. Результати розрахунків згрупувати у табличному виді;

2) провести порівняння обраних показників і-го регіону із динамікою аналогічних показників суб’єкта вищого рівня (наприклад, національна економіка);

3) на основі визначених даних оцінити місце та роль і-го регіону у формуванні аналізованої екологічної характеристики національної економіки;

4) дослідження потрібно доповнити графічним матеріалом, що унаочнює аналіз та його результати;

5) згрупувати загальні висновки за результатами аналізу.

**Варіант обирається студентом на основі додатку А за номером у списку групи, якщо інше не узгоджено з викладачем.**

## 4 ВИКОРИСТАННЯ СТОХАСТИЧНИХ ФАКТОРНИХ МОДЕЛЕЙ У ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОМУ АНАЛІЗІ

### 4.1 НЕОБХІДНІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ

Стохастичний (ймовірнісний) аналіз – це методика дослідження факторів, зв'язок яких з результативним показником, на відміну від функціональної, є неповним, імовірнісним (кореляційним). Якщо при функціональній (повній) залежності зі зміною аргументу завжди відбувається відповідна зміна функції, то при стохастичному зв'язку зміна аргументу може дати кілька значень приросту функції залежно від поєднання інших факторів, що визначають цей показник.

Для виміру впливу факторів у стохастичному аналізі, коли взаємозв'язок показників неповний, імовірнісний застосовують прийоми кореляційного аналізу. Застосування кореляційного аналізу дає змогу вирішити такі завдання:

– визначити зміну результативного показника під впливом одного або кількох факторів (в абсолютному вимірі), тобто дізнатися, на скільки одиниць змінюється величина результативного показника при зміні факторного на одну одиницю;

– встановити відносний ступінь залежності результативного показника від кожного фактора.

Залежність результативного показника від його визначальних факторів можна виразити рівнянням парної і множинної регресії.

Якщо між факторною та результативною ознакою існує пряма залежність, тобто для опису використовується лінійне рівняння:

$$Y_x = a + b \cdot x, \quad (4.1)$$

де  $Y_x$  – значення результативного показника;

$a, b$  – параметри прямої;

$x$  – значення факторного показника.

то параметри рівняння знаходять шляхом складання і розв'язання так званих нормальних рівнянь:

$$\begin{cases} n \cdot a + b \sum x = \sum y \\ a \sum x + b \sum x^2 = \sum x \cdot y \end{cases} \quad (4.2)$$

де  $n$  – число спостережень.

Про повноту рівняння зв'язку можна судити за коефіцієнтом детермінації.

Коефіцієнт детермінації (позначається як  $R^2$  – R-квадрат або  $d$ ) – статистичний показник, що використовується в статистичних моделях як міра залежності варіації залежної змінної від варіації незалежних змінних. Коефіцієнт

детермінації показує, яка частка загальної варіації результативної ознаки визначається досліджуваним фактором, тобто вказує наскільки отримані спостереження підтверджують модель.

Коефіцієнт детермінації може набувати значення від 0 до 1. Чим більше показник наближається до 1, тим суттєвіший зв'язок між результативною та факторною ознакою і достовірніша модель. Коефіцієнт детермінації визначають за формулами:

$$R^2 = \frac{y_{\text{регр}}^2}{y_y^2} = \frac{\sum (y_{\text{теор}} - \bar{y})^2}{\sum (y_i - \bar{y})^2}, \quad (4.3)$$

де  $y_i$  – поточні (фактичні) значення залежної змінної;  
 $y_{\text{теор}}$  – теоретичні значення;  
 $\bar{y}$  – середні значення;  
 $y_{\text{регр}}^2$  – дисперсія, що пояснює регресію;  
 $y_y^2$  – загальна дисперсія ознаки  $y$ .

Для оцінки кореляції використовують різні показники:

- для лінійної парної регресії – коефіцієнт кореляції;
- для криволінійної парної регресії – кореляційне відношення;
- для багатофакторної регресії – множинний коефіцієнт кореляції.

Існує ряд формул для розрахунку коефіцієнта кореляції (correlation coefficient), зокрема:

$$r = \frac{\sum (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x_i - \bar{x})^2 \cdot \sum (y_i - \bar{y})^2}}, \quad (4.4)$$

де  $r$  – коефіцієнт кореляції;  
 $x_i, y_i$  – поточні значення спостережуваних величин;  
 $\bar{x}, \bar{y}$  – середні значення цих величин.

$$r_{yx} = \frac{\overline{x \cdot y} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{y_x \cdot y_y}, \quad (4.5)$$

де  $\overline{x \cdot y}$  – середнє значення добутку двох кореляційних величин;  
 $y_x, y_y$  – середні квадратичні відхилення відповідних величин.

Середньоквадратичне відхилення показує абсолютне відхилення індивідуальних значень від середньоарифметичного. Його визначають за формулою:

$$y = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}. \quad (4.6)$$

Для лінійної регресії коефіцієнт кореляції  $r$  є не тільки критерієм тісноти зв'язку, але і критерієм точності апроксимації (підбору формули, що виражає залежність).

Між лінійним коефіцієнтом кореляції ( $r$ ) і коефіцієнтом повної регресії ( $b$ ) існує наступний зв'язок:

$$r = b \cdot \frac{y_x}{y_y} \text{ звідси } b = r \cdot \frac{y_y}{y_x}. \quad (4.7)$$

Отже, знаючи коефіцієнт кореляції і значення середніх квадратичних відхилень можна визначити коефіцієнт регресії і навпаки.

Це дозволяє за спрощеною схемою визначити параметр  $a$  із лінійного парного рівняння регресії:

$$a = \bar{y} - b \cdot \bar{x}. \quad (4.8)$$

На підставі коефіцієнтів регресії не можна судити про те, яка з факторних ознак найбільше впливає на результативну, оскільки коефіцієнти регресії між собою не порівняльні, адже вони можуть бути виражені в різних одиницях. З метою виявлення порівняльної сили впливу окремих факторів та їхніх резервів, статистика обчислює часткові коефіцієнти еластичності за формулою:

$$E_{x_i} = b_i \cdot \frac{\bar{x}_i}{\bar{y}}. \quad (4.9)$$

Часткові коефіцієнти еластичності показують на скільки відсотків зміниться результуючий показник при зміні на 1% досліджуваного фактору за умови незмінності інших.

## 4.2 ЗАВДАННЯ ТА ВИХІДНІ ДАНІ

Для обраного у попередньому розділі регіону (або іншого об'єкта дослідження) на основі даних статистичних збірників "Регіони України", "Статистичний щорічник України" (дивись <http://www.ukrstat.gov.ua>, розділ "Статистична інформація") необхідно сформуванати таблицю вихідних даних (табл. 4.1) за сім-десять років (відповідно до довжини ряду динаміки у попередньому розділі) на базі основних результативних показників економічної діяльності.

Таблиця 4.1 – Динаміка основних економічних показників і-го регіону\*

Показник	Одиниця виміру	Період		
		2008	...	2018
1. Валовий регіональний продукт				
2. Доходи населення				
3. Кількість суб'єктів господарювання				
4. Чисельність населення				

\*наведено **приклад** показників. Кожен студент обирає перелік показників за власним бажанням з урахуванням специфіки об'єкта дослідження.

### Необхідно:

1) визначити параметри щільності зв'язку між досліджуваними екологічними та економічними показниками на основі розрахунку коефіцієнтів кореляції (доцільно результати подати у вигляді таблиці);

2) для еколого-економічної пари параметрів, що характеризуються найвищим критерієм тісноти зв'язку розрахувати лінійну стохастичну модель;

3) скориставшись коефіцієнтом детермінації підтвердити, що модель точно апроксимує вихідні дані;

4) провести оцінку відносної сили впливу за допомогою коефіцієнта еластичності.

**Варіант обирається студентом на основі додатку А за номером у списку групи, якщо інше не узгоджено з викладачем.**

## **5 ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕГРАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО АНАЛІЗУ**

### **5.1 НЕОБХІДНІ ТЕОРЕТИЧНІ ВІДОМОСТІ**

Комплексна еколого-економічна оцінка є характеристикою, яку отримують за одночасного й узгодженого вивчення сукупності параметрів, які відображають всі або більшість аспектів зміни та розвитку економічних явищ і процесів. Вона містить загальні висновки про результати діяльності об'єкта дослідження. Складність комплексної економічної оцінки полягає у тому, що за багатокритеріального аналізу (багатофакторних систем) важко виокремити узагальнюючий показник – критерій оцінки, а витрати на проведення аналітичних робіт часто не покриваються їх результативністю. Є також перешкоди методологічного й організаційного характеру.

Завдання комплексної економічної оцінки зводяться до визначення інтегрального параметра на основі агрегування різних способів кількісного й якісного аналізу,

Зведення певної кількості показників у єдиний інтегральний показник дає змогу визначити якісну відмінність (поліпшення чи погіршення) досягнутого стану від бази порівняння, хоча при цьому неможливо виміряти ступінь відмінності. Побудова інтегрального показника не означає, що для оцінювання можна використовувати лише один показник. Навпаки, інтегральний показник є лише загальним орієнтиром економічної ситуації, а для дослідження об'єкта використовують систему показників.

Для відбору показників найбільш доцільно застосовувати метод факторного аналізу, який передбачає знаходження кореляційного зв'язку між окремими аспектами досліджуваного об'єкту та дозволяє сформувати факторні групи показників. Зокрема, в якості бази відбирають групи показників, які систематизують залежно від характеру та міри їх впливу на означений аспект.

Отриманий повний перелік показників слід перевірити на результатах обстеження за критерієм мультиколінеарності (про відсутність мультиколінеарності свідчить виконання умови: парні коефіцієнти між факторними ознаками є нижчими за коефіцієнт множинної кореляції). Також необхідно відсіяти показники із “псевдокореляційними” зв'язками (коефіцієнт кореляції менше 0,4).

Конструювання інтегрального показника для узагальнюючої комплексної оцінки може проводитися методами: сум; середньої геометричної; коефіцієнтів; суми місць; відстаней тощо.

**Комплексна оцінка методом суми** визначається шляхом підсумовування фактичних значень показників чи їхніх темпів зростання стосовно бази порівняння. Недолік цього методу – можливість одержання високої оцінки по загальному показнику при відставанні деяких інших, коли відбувається згладжування, вирівнювання загального результату. Адитивна форма інтегрального показника (метод сум) набуває виду:

$$K_i = \sum_{j=1}^n x_{ij}, \quad (5.1)$$

або

$$K_i = \sum_{j=1}^n \frac{x_{ij}^1}{x_{ij}^0}, \quad (5.2)$$

де  $K_i$  – інтегральний індекс для  $i$ -го об'єкту;  
 $x_{ij}$  – базове (0) і фактичне (1) значення  $j$ -го показника для  $i$ -го об'єкту.

Базове значення може бути плановим, одним із значень визначеного періоду в минулому, еталонним значенням показника за групою об'єктів.

Значення всіх показників повинні бути виміряні за кількісною шкалою і обов'язково мати однакову спрямованість: коли збільшення (зменшення) будь-якого часткового показника розглядається як поліпшення стану досліджуваного об'єкту і навпаки. В іншому випадку виникає необхідність нормалізації показників відповідно до спрямованості впливу.

При використанні формули 5.1 всі первинні показники повинні мати однакову розмірність. У випадку різної розмірності доцільно скористатися формулою 5.2, або провести їх нормалізацію (стандартизацію) і скористатись формулою:

$$K_i = \sum_{j=1}^n y_{ij}, \quad (5.3)$$

де  $y_{ij}$  – безрозмірне (нормалізоване) значення значення  $j$ -го показника для  $i$ -го об'єкту.

**Метод середньої геометричної** базується на визначенні коефіцієнтів за окремими показниками, коли за одиницю приймається найвище значення даного індикатора. Інтегральна оцінка розраховується за формулою середньої геометричної. Мультиплікативна форма інтегрального показника (метод геометричної середньої) набуває виду:

$$K_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n y_{ij}}. \quad (5.4)$$

**Метод коефіцієнтів** заснований на одержанні інтегрального показника шляхом перемноження відповідних коефіцієнтів і, власне кажучи, аналогічний методу середньої геометричної.

$$K_i = \prod_{j=1}^n y_{ij} . \quad (5.5)$$

**Метод суми місць** припускає попереднє ранжирування кожного об'єкта аналізу – організації, підрозділу чи регіону, в залежності від рівня показників, що досліджуються. Число місць повинно дорівнювати кількості об'єктів, що аналізуються. Чим менша сума місць, тим вищий ранг привласнюється об'єкту.

Для отримання комплексної оцінки показників використовується така формула:

$$K_i = \sum_{j=1}^n b_{ij} , \quad (5.6)$$

де  $K_i$  – комплексна оцінка для  $i$ -го об'єкту;  
 $b_{ij}$  – бал, що присвоюється кожному значенню показника ( $j = 1, n$ );  
 $n$  – кількість показників.

Чим нижче показник комплексної оцінки, тим вище рейтинг об'єкта.

При використанні **методу відстаней** встановлюється близькість об'єктів аналізу до об'єкта-еталона по кожному з показників, що порівнюються, а вихідні показники стандартизуються відносно відповідного еталонного показника. Кратна форма інтегрального показника (метод відстаней) має вид:

$$K_i = \frac{1}{n} \sqrt{\sum_{j=1}^n \left( \frac{x_{ij}}{x_{0j}} - 1 \right)^2} . \quad (5.7)$$

Треба відмітити, що з метою одержання більш точної комплексної оцінки кожним з перерахованих методів може бути врахована порівняльна значущість показників-індикаторів. Коефіцієнти значущості, як правило, визначаються експертним шляхом.

Для приведення первинних показників до співвимірного виду під час зіставлення їх значень доцільно провести операцію нормування (стандартизацію). У процесі нормалізації показників важливим є їх розмежування на показники-стимулятори, дестимулятори та номінатори. Процес нормалізації стосується лише двох перших груп індикаторів, а номінатори необхідно замінити на близькі за змістом характеристики стимуляторів чи дестимуляторів. Для нормування показників-стимуляторів, збільшення яких стимулює зростання інтегрального індексу, використовують формулу (5.8), а для показників-дестимуляторів, зростання яких призводить до зменшення інтегрального індексу, використовують формулу (5.9):

$$y_{ij} = \frac{x_{ij} - x_{j\min}}{x_{j\max} - x_{j\min}} , \quad (5.8)$$

де  $y_{ij}$  – безрозмірне (нормалізоване) значення  $j$ -го показника для  $i$ -го об'єкту;  
 $x_{ij}$  – значення  $j$ -го показника для  $i$ -го об'єкту;  
 $x_{j\max}$  – максимальне значення  $j$ -го показника;  
 $x_{j\min}$  – мінімальне значення  $j$ -го показника.

$$y_{ij} = \frac{x_{j\max} - x_{ij}}{x_{j\max} - x_{j\min}}. \quad (5.9)$$

Поширеним способом нормалізації показників є розрахунок коефіцієнтів:

$$y_{ij} = \frac{x_{ij}^1}{x_{ij}^0}, \quad (5.10)$$

де  $x_{ij}^1$  – фактичне значення значення  $j$ -го показника для  $i$ -го об'єкту;  
 $x_{ij}^0$  – базове значення значення  $j$ -го показника. Може бути використане значення за попередній період, максимальне, мінімальне чи середнє значення за вибіркою, еталонне або нормативне значення показника.

Найчастіше для стандартизації показників використовують їх нормалізацію за середньоквадратичним відхиленням:

$$y_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{y_j}, \quad (5.11)$$

де  $\bar{x}_j$  – середнє арифметичне значення  $j$ -го показника за вибіркою;  
 $y_j$  – середньоквадратичне відхилення  $j$ -го показника.

При використанні мультиплікативної форми інтегрального показника, допускається трансформація дестимуляторів до виду стимуляторів за формулою:

$$y_{ij} = \frac{1}{y_{ij}^d}, \quad (5.12)$$

де  $y_{ij}$  – зведене до стимулюючого значення  $j$ -го показника для  $i$ -го об'єкту;  
 $y_{ij}^d$  – дестимулююче значення  $j$ -го показника для  $i$ -го об'єкту.

Після розрахунку інтегрального індексу необхідно визначити кількість груп, на які буде розподілена досліджувана сукупність і межі кожного інтервалу. При цьому число груп і величину інтервалу важливо встановити таким чином, щоб більш рівномірно розподілити одиниці сукупності по групах і досягти при цьому їх представництва та якісної однорідності.

Розподіл об'єктів за групами надає інформацію для аналізу особливостей виділених груп, їх кількісного наповнення, рівня асиметрії та диспропорцій.

## 5.2 ЗАВДАННЯ ТА ВИХІДНІ ДАНІ

На основі даних статистичних збірників “Довкілля України”, “Регіони України”, “Статистичний щорічник України”, “Діяльність суб'єктів господарювання”, “Сільське господарство України” (дивись <http://www.ukrstat.gov.ua>, розділ “Статистична інформація”) необхідно сформулювати таблицю вихідних даних (табл. 5.1) в розрізі регіонів України на базі основних показників-характеристик діяльності сфери дослідження відповідно до мети комплексної оцінки.

### Визначити:

1) сформулювати мету комплексної оцінки  $i$ -ої сфери дослідження в регіональному розрізі;



- 2) обґрунтувати вибір первинних показників. Результати згрупувати у табличному виді;
- 3) провести (у разі необхідності) нормалізацію показників;
- 4) провести згортання інформації до рівня інтегрального показника. Вибір методу обрахунку повинен відповідати умовам його використання;
- 5) провести групування регіонів України за величиною інтегрального індексу та проаналізувати результати аналітичних розрахунків та групування;
- 6) згрупувати загальні висновки за результатами аналізу.

Таблиця 5.1 – Основні показники і-ої сфери дослідження в розрізі регіонів України\*

Область	Показник ( $x_{ij}$ )				
	Капітальні інвестиції на охорону навколишнього природного середовища	Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення	...	Утилізація відходів	
1. Вінницька					
2. Волинська					
3. Дніпропетровська					
4. Донецька					
...					
22. Черкаська					
23. Чернівецька					
24. Чернігівська					

\*наведено приклад показників. Кожен студент обирає перелік показників за власним бажанням з урахуванням специфіки об'єкта дослідження.

**Варіант обирається студентом на основі додатку Б за номером у списку групи, якщо інше не узгоджено з викладачем.**

## 6 ВИСНОВКИ

Після розрахунків і проведеного в завданнях аналізу робляться висновки про взаємозв'язок показників, рівень їхнього впливу та поточний стан еколого-економічних характеристик досліджуваних об'єктів.

Висновки повинні бути конкретними і випливати з аналізу вивченого матеріалу (1-2 стор.). До них відносять найважливіші результати роботи, отримані автором особисто у відповідності до поставлених завдань та мети дослідження: виявлені тенденції, закономірності, які визначають зміст досліджуваного процесу або явища; особливості розвитку певного процесу (явища); основні умови та фактори розвитку. У висновках необхідно наголосити на теоретичній та практичній корисності здобутих результатів, окреслити можливості їх використання та подальшого удосконалення.

# ДОДАТКИ

## Додаток А

Таблиця А.1 – Перелік регіонів

Порядковий номер	Регіон
1	2
1	Вінницька
2	Волинська
3	Дніпропетровська
4	Донецька
5	Житомирська
6	Закарпатська
7	Запорізька
8	Івано-Франківська
9	Київська
10	Кіровоградська
11	Луганська
12	Львівська
13	Миколаївська
14	Одеська
15	Полтавська
16	Рівненська
17	Сумська
18	Тернопільська
19	Харківська
20	Херсонська
21	Хмельницька
22	Черкаська
23	Чернівецька
24	Чернігівська

Таблиця Б.1 – Перелік галузей та видів діяльності

Порядковий номер	Галузь
1	Сільське господарство
2	Лісове господарство та лісозаготівля
3	Рибне господарство
4	Промисловість
5	Добувна промисловість і розроблення кар'єрів
6	Переробна промисловість
7	Виробництво харчових продуктів
8	Виробництво та розподілення електроенергії, газу та води
9	Будівництво
10	Оптова та роздрібна торгівля, ремонт автомобілів, побутових виробів та предметів особистого вжитку
12	Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність
13	Фінансова та страхова діяльність
14	Виготовлення виробів з деревини, паперу та поліграфічна діяльність
15	Рослинництво
16	Тваринництво
17	Текстильне виробництво
18	Виробництво основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів
19	Металургійне виробництво
20	Машинобудування

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Батенко Л.П., Загородніх О.А., Ліщанська В.В. Управління проектами: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2004. – 231 с.
2. Бардин Г.О. Проектний аналіз: Підручник. – 2-ге вид., стер. – К.: Знання, 2006. – 415 с.
3. Борщ Л.М. Інвестування: теорія і практика / Л. М. Борщ, С.В. Герасимова. – К.: Знання, 2007. – 685 с.
4. Гончаров А.Б. Інвестування: навч. посіб. / А. Б. Гончаров. – Х.: ІНЖЕК, 2004. – 240 с.
5. Голіков А.П., Дейнека О.Г., Позднякова Л.О., Черномаз П.О. Регіональна економіка та природокористування/за ред. Голікопа А.П.: Навчальний посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 352 с.
6. Грабовецький Б.Є. Економічний аналіз: Навч. посібник / Б.Є. Грабовецький. – К.: Центр навчальної літератури, 2009. – 256 с.
7. Данілов О.Д. Інвестування: навч. посібн. / О.Д. Данілов, Г.М. Івашина, О.Г. Чумаченко. – Ірпінь, 2009. – 377 с.
8. Дука А.П. Теорія та практика інвестиційної діяльності. Інвестування : навч. посібн. / А.П. Дука. – К.: Каравела, 2008. – 432 с.
9. Економічний аналіз : навч. посіб. / за ред. М. Чумаченко. – К. : КНЕУ, 2003. – 556 с.
10. Економічний аналіз : навчальний посібн. / Є. П. Кожанова, І. П. Отенко, Т. М. Серікова та ін. – 3-є вид., допрац. і доп. – Х. : ВД “ІНЖЕК”, 2009. – 344 с.
11. Інвестування: підручник. Затверджено МОН / за ред. Л.О. Омелянович. – К., 2012. – 278 с.
12. Інтегральні та комплексні оцінки стану навколишнього природного середовища: монографія / О.Г. Васенко, О.В. Рибалова, С.Р. Артем'єв, Н.С. Горбань, Г.В. Коробкова, В.О. Полозенцева, О.В. Козловська, А.О. Мацак, А.А. Савічев. – НУГЗУ, 2015. – 419 с.
- 13.
14. Кириченко О.А. Інвестування: підручник / О.А. Кириченко, С.А. Єрохін. – К.: Знання, 2009. – 573 с.
15. Колотило Д.М. Екологія і економіка: Навч. посібник. – .: КНЕУ, 1999. 68 с.
16. Кравцова Л.В. Інвестування / Л.В. Кравцова. – Донецьк: ДонІЕК, 2008. – 100 с.
17. Майорова Т.В. Інвестиційна діяльність: навч. посібн. / Т.В. Майорова. – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 376 с.

18. Мішенін Є.В., Мішеніна Н.В., Сотник І.М.. Конспект лекцій з дисципліни “Теорія еколого-економічного аналізу”. Суми: СумДУ. – 2004. – 141 с.
19. Мних Є.В. Економічний аналіз: Підручник / Є.В. Мних. – К.: Знання, 2011. – 630 с.
20. Мойсеєнко І.П. Інвестування: навч. посібн. / І.П. Мойсеєнко. – К.: Лібра, 2006. – 490 с.
21. Музиченко А.С. Інвестиційна діяльність в Україні: навч. посібн. / А.С. Музиченко. – К.: Кондор, 2005. – 406 с.
22. Основи екології. Екологічна економіка та управління природокористуванням: Підручник/ під ред. Л.Г. Мельника, М.К. Шапочки. – Суми: ВТД “Університетська книга”, 2005. – 759 с.
23. Пересада А.А. Інвестиційний аналіз: навч.-метод. посібн. для самост. вивч. дисц. / А.А. Пересада, С.В. Онікієнко, Ю.М. Коваленко. – К.: КНЕУ, 2003. – 134 с.
24. Попович П.Я. Економічний аналіз діяльності суб’єктів господарювання: Підручник / П.Я. Попович. – К.: Знання, 2008. – 580 с.
25. Приймак В.І. Математичні методи економічного аналізу: навч. посіб. / В.І. Приймак – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 296 с.
26. Проектний аналіз: Навч. посібник. — К.: Центр учбової літератури, 2007 – 384 с.
27. Прокопенко І. Ф. Методика і методологія економічного аналізу : навч. посібн. для студ. вищ. навч. закладів / І. Ф. Прокопенко, В. І. Ганін. – К. : ЦУЛ, 2008. – 429 с.
28. Савицька Г. В. Економічний аналіз діяльності підприємства : навч. посібн. / Г. В. Савицька. – 3-тє вид., випр. і доп. – К. : Знання, 2007. – 668 с.
29. Серединська В.М. Економічний аналіз: Навчальний посібник / В.М. Серединська, О.М. Загородна, Р.В. Федорович; за ред. проф. Р.В. Федоровича. – вид. 2-ге переробл. і доповн. – Тернопіль: Астон, 2010. – 592 с.
30. Шубіна С.В. Економічний аналіз: Практикум / С.В. Шубіна, Ж.І. Торяник. – К.: Знання, 2007. – 230 с.
31. Щукін Б.М. Інвестування: курс лекцій / Б.М. Щукін. – К.: МАУП, 2004. – 216 с.