

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЧЕРНІГІВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ
ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ

ТЕКСТИ ЛЕКЦІЙ

для здобувачів вищої освіти спеціальності 051 «Економіка»
освітньої програми «Економіка довкілля і природних ресурсів»
всіх форм навчання

Обговорено і рекомендовано
на засіданні кафедри
теоретичної та прикладної
економіки
Протокол №10
від 19.04.2021 р.

Чернігів НУЧП 2021

Еколого-економічний аналіз інвестиційних проектів. Тексти лекцій для здобувачів вищої освіти спеціальності 051 «Економіка» освітньої програми «Економіка довкілля і природних ресурсів» всіх форм навчання / Укл.: Шадура-Никипорець Н.Т., Мініна О.В. – Чернігів: НУЧП, 2021. – 123 с.

Укладачі: Шадура-Никипорець Наталія Тимофіївна, кандидат економічних наук, доцент
Мініна Оксана Валеріївна, кандидат економічних наук, доцент

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

Рецензент: Зосименко Тетяна Іванівна, кандидат економічних наук, доцент кафедри теоретичної та прикладної економіки національного університету «Чернігівська політехніка»

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	5
ТЕМА 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО АНАЛІЗУ	6
1.1. Природокористування як об'єкт економічного аналізу.....	6
1.2. Поняття еколого-економічного аналізу. Мета і завдання дисципліни.....	9
1.3. Предмет, об'єкт та напрями еколого-економічного аналізу	12
1.4. Принципи еколого-економічного аналізу.....	15
ТЕМА 2. ІНВЕСТИЦІЙНИЙ ПРОЕКТ: СУТНІСТЬ ТА ОСОБЛИВОСТІ	16
2.1. Поняття проекту та інвестиційного проекту.....	16
2.2. Середовище проекту. Учасники інвестиційного проекту.....	19
2.3. Екологічний аналіз як методологічна складова оцінювання інвестиційних проектів	21
ТЕМА 3. ІНВЕСТИЦІЙНИЙ ПРОЕКТ ЯК ОБ'ЄКТ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО АНАЛІЗУ	23
3.1. Мета та суть еколого-економічного аналізу інвестиційних проектів	23
3.2. Класифікація забруднень та їх характеристика. Типи впливів проекту на довкілля	29
3.3. Основні методи аналізу екологічних наслідків проекту.....	32
3.4. Методики проведення державної експертизи інвестиційних проектів	35
ТЕМА 4. ВИДИ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО АНАЛІЗУ	39
4.1. Екологічна експертиза	40
4.2. Оцінка впливу на довкілля	42
4.3. Стратегічна екологічна оцінка.....	45
4.4. Екологічна діагностика.....	48
4.5. Екологічний ситуаційний аналіз	49
4.6. Екологічний маркетинговий аналіз.....	50
4.7. Екологічний аудит.....	51

ТЕМА 5. СПОСОБИ ТРАДИЦІЙНОЇ ОБРОБКИ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ В АНАЛІЗІ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ	54
5.1. Сутність, особливості та зміст підходів еколого-економічного аналізу ...	54
5.2. Використання традиційних методів обробки еколого-економічної інформації	62
ТЕМА 6. ВИКОРИСТАННЯ ФАКТОРНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ОБРОБКИ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ	70
6.1. Передумови, сутність та види факторного аналізу	70
6.2. Детермінований факторний аналіз	73
6.3. Стохастичний факторний аналіз.....	79
6.4. Специфіка вивчення взаємозв'язків у рядах динаміки	83
Тема 7: ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕГРАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО АНАЛІЗУ	91
7.1. Поняття комплексної оцінки.....	91
7.2. Методика комплексного аналізу	92
7.3. Розрахунок інтегрального показника на основі методу відстаней (таксономічний аналіз)	95
ТЕМА 8. ЕВРИСТИЧНІ МЕТОДИ В ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОМУ АНАЛІЗІ	100
8.1. Сутність, призначення та види евристичних методів	100
8.2. Метод «мозкового штурму».....	106
8.3. Методи експертних оцінок.....	110
8.4. Матричний метод	113
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА	118
ДОДАТКИ	119

ПЕРЕДМОВА

Викладання дисципліни «Еколого-економічний аналіз інвестиційних проектів» обумовлено необхідністю формування у здобувачів вищої освіти галузі знань 05 «Соціальні та поведінкові науки», спеціальності 051 «Економіка», освітньо-професійної програми «Економіка довкілля і 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 з основними концепціями, поняттями, методами і підходами, які використовуються у 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 основні методи проведення еколого-економічного аналізу з метою прийняття обґрунтованих управлінських рішень в умовах, що характеризуються мінливістю та невизначеністю.

Метою цих текстів лекцій є надання допомоги здобувачам вищої освіти у засвоєнні теоретичного матеріалу, систематизації та узагальненні знань з еколого-економічного аналізу, формування у майбутніх фахівців цілісного уявлення про систему інструментів та методів його проведення в сучасних умовах.

Матеріал викладено максимально лаконічно з акцентуванням уваги на ключових термінах і поняттях, їх графічній ілюстрації з метою підвищення ступеня сприйняття. Зміст текстів лекцій складається з восьми взаємопов'язаних тем, послідовність викладення матеріалу відповідає навчальній програмі з дисципліни «Еколого-економічний аналіз інвестиційних проектів».

ТЕМА 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО АНАЛІЗУ

- 1.1. Природокористування як об'єкт економічного аналізу.
- 1.2. Поняття еколого-економічного аналізу. Мета і завдання дисципліни.
- 1.3. Предмет, об'єкт та напрями еколого-економічного аналізу.
- 1.4. Принципи еколого-економічного аналізу.

1.1. Природокористування як об'єкт економічного аналізу

Людина, як добре відомо із стародавніх часів, всіляко користується природним середовищем, одночасно проживаючи в ньому. Потреби життєдіяльності людини можна виділити такі, як: потреба у воді, повітрі, їжі, предметах, які необхідні для забезпечення життєдіяльності; потреба у предметах для ведення суспільного виробництва; потреба скиду відходів, як побутових, так і промислових, у навколишнє природне середовище, де вони утилізуються природним шляхом. Задоволення потреб людства вимагає постійного нарощування обсягів експлуатації природно-ресурсного потенціалу планети.

Сьогодні на інтенсивність використання природних ресурсів і стан довкілля взагалі об'єктивно впливають три групи факторів:

- науково-технічна революція і її прояв у виробничій діяльності людського суспільства;
- демографічні фактори (зростання чисельності населення, урбанізація);
- філософія споживання (бажання мати більше їжі, товарів, нарядів, будинків, автомобілів тощо).

Ці фактори визначають рівень розвитку продуктивних сил, від якого, в свою чергу, залежить ступінь впливу людського суспільства на природні ресурси і забруднення довкілля.

Таким чином, природокористування – це матеріалізований бік, сутність життя та діяльності суспільства. Природокористування може носити техногенний або раціональний характер.

Природокористування техногенного типу, тобто сучасне, характеризується значним використанням ресурсів та забрудненням довкілля, а саме: викидами до атмосферного повітря, скидами у водні ресурси, забрудненням ґрунтів та підземних надр. Важливим чинником екологічної безпеки будь-якого виробництва є рівень використання мало- та майже безвідходних технологій. При цьому темпи зростання енерго- та матеріаломісткості суспільного виробництва за сучасних умов значно випереджають темпи збільшення чисельності населення, що викликає виправдане занепокоєння у вчених та фахівців.

Забезпечення зростаючих потреб матеріального виробництва зумовлює потреба у розширенні матеріально-сировинної бази. Потрібно залучати до виробничого процесу нові території, запаси корисних копалин і родовищ на

великих глибинах у складних гірничо-геологічних умовах, а також у прибережному шельфі морів та океанів.

Раціональне природокористування – це економне, бережливе спрямування суспільних заходів, які призначені для планомірного збереження та розширеного відтворення природно-ресурсного потенціалу, поліпшення виробничих умов родючості ґрунтів, продуктивності водних ресурсів, лісу, атмосферного повітря, інших природних факторів та чинників виробництва.

В теорії природокористування виділяють екологічний, техніко-економічний та соціально-політичний аспекти.

Екологічний аспект полягає у забезпеченні сприятливих умов для життєдіяльності людини шляхом збереження і розширеного відтворення природно-ресурсного потенціалу.

Техніко-економічний аспект природокористування розглядає вибір раціональної технології виробничих процесів та технічних засобів, що забезпечують здійснення ефективних оптимальних природоохоронних заходів, економічної й технічної оцінки природних ресурсів, способів їх видобування та переробки.

Соціально-політичний аспект природокористування розглядає екологічні суперечності у відносинах «людина–природа» внаслідок розвитку виробничої діяльності (експлуатація природи з негативними екологічними наслідками).

Сфера природокористування є важливою складовою національної економіки, адже забезпечує імплементацію господарського використання природних ресурсів та збереження довкілля в чинник соціально-економічного піднесення. Існуючі екологічні деструктиви та перекоси щодо використання природно-ресурсних благ якраз і були зумовлені «другорядністю» вирішення проблем природокористування у спектрі пріоритетів державної економічної політики. Чи не найбільш дестимулюючий вплив на динаміку залучення природних ресурсів у господарський обіг та охорону навколишнього природного середовища здійснює інституціональна невпорядкованість розвитку природно-ресурсної сфери, що проявляється у відсутності ефективної системи кадастрів природних ресурсів, нерівноправності різних форм власності на природні блага, дуалістичному характері системи управління та регулювання природокористування, асиметричності системи фіскального регулювання і міжбюджетних відносин щодо розподілу природно-ресурсних платежів та екологічних зборів. Вплив екологічних факторів на економіку є очевидним: економіка як сфера матеріального виробництва безпосередньо залежить від ресурсної бази, територіального базису та природної сировини, а якість і кількість останніх визначають як можливості, так і межі економічного зростання.

Екологічні фактори є пріоритетними факторами виробництва, а сучасна економіка стає все більш залежною від таких факторів і тому змушена зважати на факти і закономірності природного середовища. І, мабуть, уже можна посперечатися стосовно того, що природне середовище є навколишнім щодо економіки. Людство відчуває та поступово усвідомлює і те, що антропогенні перевантаження все більше стають лімітуючим фактором. Тому вирішального

значення у формуванні збалансованої національної економіки набуває сфера природокористування, що забезпечує залучення природних благ у господарський оборот.

Еколого-економічний аналіз відносно новий напрям економічного аналізу, що набув розвитку протягом останніх десятиліть в розвинутих країнах з поширенням концепції сталого розвитку і сьогодні лише починає розвиватися в Україні. Практично він може охоплювати усі сторони господарської діяльності у взаємозв'язку з її природоохоронною складовою (прямий зв'язок «виробництво – довкілля») та впливу довкілля на діяльність (зворотний зв'язок «довкілля – виробництво»).

Слід зазначити, що дотепер еколого-економічний аналіз на більшості вітчизняних підприємств практично не проводився, і навіть зараз цей вид економічного аналізу у всій широті його прояву застосовується лише на окремих провідних підприємствах. Більшість українських підприємств обмежує рамки еколого-економічного аналізу визначенням обсягів забруднень підприємством довкілля та відповідних екологічноорієнтованих платежів. Насправді ж, проведення заходів щодо охорони довкілля і раціонального використання природних ресурсів є складовою частиною виробничо-господарської діяльності будь-якого суб'єкта, що відображаються не тільки в екологічних, але й в економічних результатах, а розширення об'єкта аналітичних досліджень у міру розвитку й ускладнення тріади «екологія – економіка – соціум» є неминучим процесом.

В сучасних умовах саме екологічна компонента, природоохоронна діяльність та орієнтир на економію ресурсів набувають першочергового значення, оскільки екологічні результати діяльності підприємства, галузі чи проекту та екологічні умови його середовища, чинять вагомий вплив на економічну ефективність. Вичерпування виробничих ресурсів, насамперед природних, погіршення їх якості призводить до необхідності витрачання суб'єктом все більших коштів на виробництво продукції, підвищення її собівартості та зменшення прибутків. Дотримання вимог щодо екологічності призводить до підвищення витрат на сучасне обладнання, технології, кваліфікацію персоналу, моніторинг, порушення – сплату штрафів та відшкодування збитків. Функціонування суб'єкта в екологічно гірших умовах, призводить до передчасного спрацювання устаткування, погіршення якості і зменшення кількості готової продукції, до значних витрат коштів на попереднє очищення та доставку необхідних ресурсів як екстернальних ефектів (здебільшого основні джерела забруднення і їх «жертви-реципієнти забруднення» не збігаються). Також суспільство все частіше висуває вимоги щодо екологічності процесів та продуктів віддаючи перевагу «суспільно позитивним» виробникам чи проектам.

Отже, вплив екологічного фактору невинно зростає і спричиняє деформацію впливу інших факторів, без його урахування економічний аналіз виявляється неповним. Об'єктивно оцінити результати господарської діяльності або інвестиційного проекту, тобто вирішити основне завдання комплексного економічного аналізу, можна лише з обліком «відносин» з

довкіллям. Урахування екологічного фактору дозволяє привести об'єкти аналізу до однієї бази і достовірно оцінити результати, що має важливе значення для регулювання діяльності як самим суб'єктом, так і державою.

Великою є роль еколого-економічного аналізу й у «зрівнянні в правах» природоохоронної й господарської складової:

– по-перше, серйозний і обґрунтований облік та аналіз реалізації природоохоронних заходів сприяють підвищенню відповідальності керівників та безпосередніх виконавців заходів за їх своєчасне і якісне проведення;

– по-друге, з'являється можливість для об'єктивної оцінки результатів природоохоронної діяльності, виявлення конкретних винуватців тих чи інших порушень, без чого самі розроблені форми і методи стимулювання та покарання не дадуть очікуваного ефекту. Взагалі, вплив еколого-економічного аналізу на виробництво на відміну від інших видів аналізу (суто екологічного, соціального тощо) найбільш дієвий завдяки тісному зв'язку його з економічним стимулюванням підприємств і окремих працівників;

– по-третє, після впровадження нових методів оцінки і стимулювання природоохоронних заходів саме за допомогою еколого-економічного аналізу можна буде оцінити дієвість і результативність їх застосування.

– по-четверте, еколого-економічний аналіз може і повинен виконувати одне зі своїх основних завдань – сприяти формуванню нового мислення, «привчаючи» кожного розглядати охорону довкілля та раціональне використання природних ресурсів як безпосередньо свою справу.

Таким чином, включення природоохоронної діяльності в систему економічного аналізу та розвиток комплексного еколого-економічного аналізу буде сприяти, по-перше, підвищенню об'єктивності результатів аналізу, більш ефективному вирішенню завдань, що постають перед ним, по-друге, поліпшенню екологічної ситуації щодо окремих суб'єктів, регіону та країни в цілому.

1.2. Поняття еколого-економічного аналізу. Мета і завдання дисципліни

Обґрунтувавши необхідність та актуальність включення природоохоронної діяльності до сфери економічного аналізу й застосування еколого-економічного аналізу діяльності, сформулюємо визначення еколого-економічному аналізу.

Еколого-економічний аналіз діяльності – це система спеціальних знань, яка забезпечує вивчення процесів економічної діяльності у взаємозв'язку та взаємообумовленості з процесами раціонального використання і відтворення природних ресурсів та охороною довкілля.

Еколого-економічний аналіз передбачає вивчення та оцінку як прямих зв'язків («виробництво – довкілля»), так і зворотних («довкілля – виробництво»). Еколого-економічний аналіз тісно пов'язаний із загальною економічною теорією, економікою підприємства, плануванням, організацією і управлінням виробництва, фінансами, статистикою, бухгалтерським обліком,

господарським механізмом, загальною та прикладною екологією тощо.

Еколого-економічний аналіз є однією з функцій управління сучасним виробництвом, оскільки саме на основі його результатів мають ухвалюватися господарські та управлінські рішення. Володіння повною інформацією про стан справ суб'єкта є необхідною умовою для ухвалення управлінських рішень, достатньою ж умовою є правильно виконана обробка інформації, тобто проведення комплексного, об'єктивного еколого-економічного аналізу. Саме результати аналізу створюють передумови для ухвалення обґрунтованих управлінських рішень на коротко- та довгострокову перспективу.

У ході аналізу первинна інформація перетворюється у вторинну, розраховуються показники екологічної, фінансової, економічної, виробничо-господарської, інноваційно-інвестиційної, соціальної діяльності. Ці показники і є об'єктивними характеристиками економічного суб'єкта з урахуванням його впливу на довкілля, факторів, що обумовили досягнення отриманих кінцевих результатів, причин існуючих недоліків. На підставі цього можна ухвалювати ті чи інші оптимальні управлінські рішення. Таким чином, еколого-економічний аналіз є функцією управління, що забезпечує наукову базу для ухвалення рішень у сфері екологічного менеджменту.

Метою вивчення дисципліни «Еколого-економічний аналіз інвестиційних проектів» у системі підготовки магістрів освітньої програми «Економіка довкілля та природних ресурсів» є надання здобувачам вищої освіти системного уявлення про принципи, методи та засоби прийняття еколого-економічних рішень, що дозволяє найбільш раціонально використовувати наявні ресурси для задоволення суспільних та особистих потреб з одночасним зменшенням шкідливого впливу господарських процесів на довкілля.

Основними завданнями дисципліни є:

- надати теоретичні знання у сфері методики проведення еколого-економічного аналізу;
- ознайомлення студентів з основними концепціями, поняттями, методами і підходами, які використовуються в світовій практиці при еколого-економічному аналізі проектних рішень;
- сформувати практичні навички у виявленні резервів, якісних і кількісних залежностей кінцевих результатів діяльності суб'єкта/проекта від основних економічних, фінансових, техніко-технологічних, соціальних і екологічних факторів;
- ознайомити з інформаційною базою еколого-економічного аналізу для обґрунтування і вибору управлінських рішень;
- забезпечити вивчення особливостей проведення еколого-економічного аналізу відповідно до умов ринкової економіки, а також новітніх досягнень у цій галузі знань;
- 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;
- ознайомити з особливостями проведення еколого-економічного аналізу

інвестиційних проектів.

Після вивчення даної дисципліни здобувачі вищої освіти будуть знати:

– сутність основних понять і категорій економічного аналізу, його методичну базу;

– особливості проектування у різних галузях сфери природокористування;

– основні етапи розробки та проведення аналізу інвестиційних проектів;

– критерії економічного аналізу проектів;

– особливості проведення екологічного аналізу проектів;

– методи оцінки проектного ризику,

та уміти:

– сформулювати концепцію інвестиційного проекту, його цілі;

– обирати оптимальні методи економічного аналізу;

– розраховувати показники економічної ефективності проектів;

– здійснювати екологічну оцінку інвестиційних проектів;

– проводити оцінку ризиків проекту.

Під час вивчення дисципліни здобувач вищої освіти має набути або розширити наступні загальні та фахові компетентності, передбачені освітньою програмою:

– здатність визначати та розв’язувати складні економічні задачі та проблеми, приймати відповідні аналітичні та управлінські рішення у сфері економіки або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій за невизначених умов та вимог;

– здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

– здатність проводити дослідження на відповідному рівні;

– здатність збирати, аналізувати та обробляти статистичні дані, науково-аналітичні матеріали, які необхідні для розв’язання комплексних економічних проблем, робити на їх основі обґрунтовані висновки;

– здатність використовувати сучасні інформаційні технології, методи та прийоми дослідження економічних та соціальних процесів, адекватні встановленим потребам дослідження;

– здатність визначати ключові тренди соціально-економічного та людського розвитку;

– здатність враховувати екологічні аспекти господарської діяльності, їх вплив на соціально-економічний розвиток суб’єктів і суспільства в цілому;

– здатність оцінювати сучасні обмеження економічної діяльності суспільства з боку наявних природних ресурсів, асиміляційної здатності довкілля, а також наслідки такої діяльності для всіх компонентів екосфери.

Під час вивчення дисципліни здобувач вищої освіти має досягти або вдосконалити наступні програмні результати навчання, передбачені освітньою програмою:

– збирати, обробляти та аналізувати статистичні дані, науково-аналітичні матеріали, необхідні для вирішення комплексних економічних завдань;

– застосовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення у соціально-економічних дослідженнях та в управлінні соціально-економічними системами;

– визначати та критично оцінювати стан та тенденції соціально-економічного розвитку, формувати та аналізувати моделі економічних систем та процесів;

– визначати та враховувати екологічні аспекти господарської діяльності, критично оцінювати їх вплив на соціально-економічний розвиток суб'єктів і суспільства в цілому.

Еколого-економічний аналіз тісно пов'язаний з іншими навчальними дисциплінами:

– у теоретико-методичному відношенні – з філософією, економічною теорією (макро- і мікроекономікою), екологією;

– у методичному відношенні – з інвестиційною діяльністю, економікою підприємства, плануванням, фінансуванням і кредитуванням;

– відносно забезпечення і виявлення взаємозв'язку економічних показників з техніко-технологічними показниками, інноваційним розвитком – з основами конструювання і проектування, технологіями промислового виробництва, оцінкою ефективності інвестиційних проектів (нової техніки і технологій);

– відносно забезпечення інформаційної бази і використання методичних прийомів до аналізу – зі статистикою, бухгалтерським обліком;

– відносно використання методів і технічних засобів управління – з економіко-математичними методами і моделями, інформатикою, програмуванням, теорією керування;

– відносно виявлення резервів і розроблення заходів щодо удосконалювання організації виробництва і праці – з теорією організації виробництва, нормуванням і оплатою праці.

1.3. Предмет, об'єкт та напрями еколого-економічного аналізу

Важливою складовою у формуванні і реалізації еколого-економічної стратегії держави є адекватна оцінка стану природокористування й охорони довкілля в різних секторах економіки і на всіх рівнях – від конкретного підприємства до окремих регіонів і країни в цілому. Практична реалізація еколого-економічної політики, орієнтованої на екологізацію суспільного виробництва, забезпечення екобезпеки життєдіяльності населення і природних екосистем, потребує здійснення еколого-економічного аналізу (ЕЕА) господарської діяльності на різних ієрархічних рівнях управління.

Взагалі, аналіз – це метод дослідження, який передбачає розчленування певного складного предмета чи явища на складові частини та їх вивчення на основі зіставлення узагальнюючих і окремих показників. Як метод дослідження він може бути хімічним, математичним, економічним тощо.

Еколого-економічний аналіз, визначення якого було дано у попередніх питаннях, є одним із видів аналізу і має багато напрямків та видів. ЕЕА може

розглядатися як в широкому, так і в вузькому розумінні залежно від предмета аналізу. ЕЕА в широкому розумінні передбачає здійснення аналізу показників взаємодії, з одного боку, економічної діяльності в рамках регіону, національної економіки, світового господарства і, з іншого боку, довкілля. ЕЕА у вузькому розумінні охоплює економічну діяльність певного підприємства та її вплив на довкілля.

Отже, **предметом ЕЕА** є економічні (господарські) процеси та явища, які здійснюються на підприємствах, в галузях і в народному (національному, світовому) господарстві в цілому, тим чи іншим чином впливають на стан довкілля і знаходять своє відображення у системі взаємопов'язаних еколого-економічних показників.

Об'єктами ЕЕА є окремі господарські процеси, явища та результати, які знаходять своє відображення у системі еколого-економічних показників.

ЕЕА здійснюється за двома основними напрямками. Перший напрямок включає виявлення масштабів, елементів і результатів економічної діяльності підприємства, проекту, регіону, країни в цілому, що має певний вплив на довкілля (як негативний, так і позитивний), другий напрямок – передбачає визначення впливу такої діяльності на формування й оцінку кінцевих показників роботи економічного суб'єкта (рис. 1.1).

Завданнями аналізу за першим напрямком є:

- загальна характеристика впливу економічної діяльності суб'єкта на навколишнє середовище;
- виявлення наявності і технічного стану наявних природоохоронних споруд і устаткування, їх відповідності профілю й обсягу основного виробництва і з'ясування умов функціонування природоохоронних служб, тобто аналіз організаційно-технічного рівня природоохоронної діяльності;
- аналіз і оцінка природоохоронних заходів, у ході проведення яких підвищується організаційно-технічний рівень виробництва з метою поліпшення екологічних результатів;
- визначення й оцінка ступеня використання наявних виробничих, природних ресурсів;
- аналіз поточних і капітальних витрат на природоохоронну діяльність;
- аналіз результатів діяльності з поліпшення використання природних ресурсів і якості довкілля, у ході якого дається оцінка ефективності природоохоронної діяльності (з'ясовується доцільність та достатність вкладення коштів).

Для безконфліктного введення природоохоронної діяльності в систему комерційних інтересів економічного суб'єкта важливим є аналіз за другим напрямком: виявлення впливу результатів природоохоронних заходів на формування кінцевих показників економічної діяльності суб'єкта. Цей вплив може бути значним і не тільки негативним, але і позитивним, особливо якщо будуть вжиті заходи підвищення зацікавленості суб'єкта в проведенні екологічних заходів за рахунок його участі у відшкодуванні збитків, завданих забрудненням довкілля.

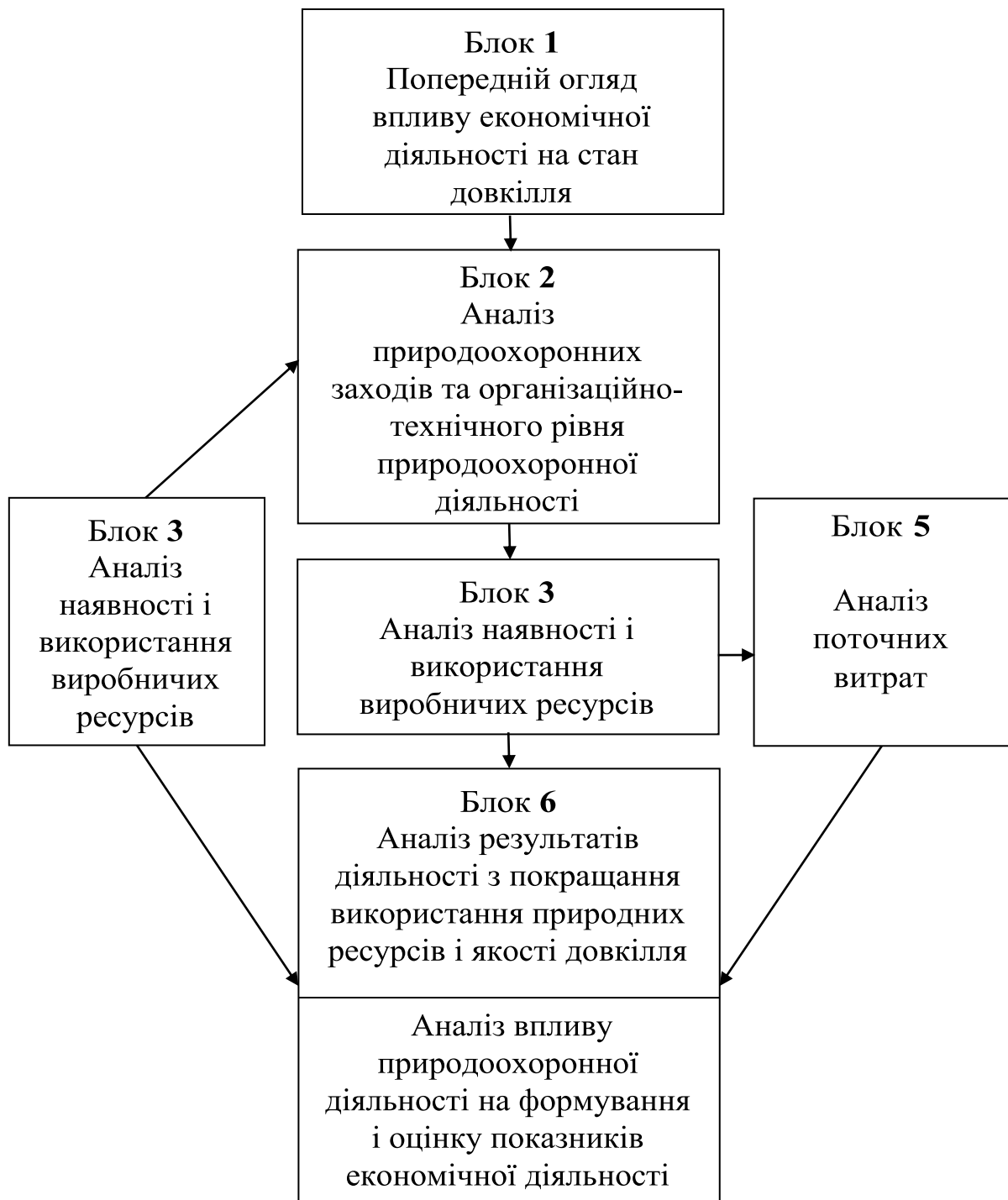


Рисунок 1.1 – Основні напрямки еколого-економічного аналізу суб'єкта

У ринкових умовах господарювання вкрай важливо з'ясувати, у чому ж більше зацікавлений суб'єкт, що в кінцевому підсумку дає більший прибуток – економія витрат, пов'язаних з дотриманням вимог екологічної чистоти виробництва, яка супроводжується виплатою відповідних штрафів і санкцій, або ж реалізація необхідної природоохоронної діяльності

1.4. Принципи еколого-економічного аналізу

Для забезпечення виконання завдань еколого-економічного аналізу, процес його проведення має задовольняти такі основні вимоги (принципи):

Науковість. Аналіз повинний базуватися на положеннях діалектичної теорії пізнання, враховувати екологічні та соціально-економічні закономірності розвитку виробництва на сучасному етапі, а також використовувати новітні методи аналізу економіки та її впливу на довкілля.

Державний підхід. Аналіз повинний враховувати відповідність виробничо-господарської діяльності підприємства державній соціально-економічній, екологічній, зовнішньоекономічній політиці, а також існуючому екологічному законодавству.

Реальність і точність, тобто одержання за допомогою аналізу об'єктивної (правильної) характеристики досліджуваного об'єкта (показника). Вимога реальності аналітичної інформації для ухвалення управлінських рішень забезпечується застосуванням відповідної системи еколого-економічних показників, використанням достовірної вихідної інформації, застосуванням наукових методів її збору й обробки, конкретністю і визначенням висновків. Аналітичні висновки повинні супроводжуватися точними аналітичними розрахунками і бути незалежними від суб'єктивних вражень і бажань осіб, що здійснюють еколого- економічний аналіз

Комплексність і системність. Комплексність аналітичного дослідження передбачає найбільш повне охоплення всіх складових діяльності підприємства. Системний підхід означає всебічне, взаємозалежне і взаємообумовлене вивчення системи окремих явищ (показників).

Своєчасність (оперативність). Своєчасність еколого-економічного аналізу означає виявлення за короткий термін причин відхилень еколого-економічних показників від планових, установлених чи програмних завдань. З'ясування і кількісна факторна оцінка цих причин дає можливість оптимізувати рішення, вносити зміни у виробництво.

Плановість. Аналіз повинний проводитися систематично і відповідно до заданих програм.

Економічність аналізу полягає в його проведенні з мінімальними витратами праці.

Дієвість аналізу полягає в застосуванні результатів для розроблення заходів, спрямованих на використання виявлених у процесі аналізу резервів підвищення еколого-економічної ефективності виробництва.

ТЕМА 2. ІНВЕСТИЦІЙНИЙ ПРОЕКТ: СУТНІСТЬ ТА ОСОБЛИВОСТІ

- 2.1. Поняття проекту та інвестиційного проекту.
- 2.2. Середовище проекту. Учасники інвестиційного проекту.
- 2.3. Екологічний аналіз як методологічна складова оцінювання інвестиційних проектів.

2.1. Поняття проекту та інвестиційного проекту

Використовуючи термін проект, люди часто характеризують дуже різні за змістом речі, наприклад, певну ідею, попередній текст документу, макет будівлі. Значною мірою це обумовлено використанням терміну проект в широкому колі сфер діяльності людей. Зокрема, як проект можуть розглядатися: розробка нового продукту чи послуги; зміна структури, кадрів або стилю роботи організації; розробка схем організації дорожнього руху, пасажирської транспортної системи; розробка чи придбання інформаційної системи; зведення логістичного центру; політична кампанія.

Термін проект походить від латинського слова «projectus», що буквально означає «кинутий вперед». Найбільш загальним можна вважати визначення терміну проект даного Міжнародним банком реконструкції та розвитку: **проект** – комплекс взаємопов'язаних заходів, що при визначеному бюджеті, протягом заданого періоду часу забезпечують досягнення поставлених завдань.

За характером та сферою діяльності виділяють такі види проектів: промислові, проекти дослідження і розвитку, організаційні, економічні та соціальні.

Промислові проекти – це проекти, спрямовані на випуск та продаж нових продуктів і пов'язані, як правило, з будівництвом споруд, удосконаленням технологій, розширенням присутності на ринку і т.п.

Проекти **дослідження і розвитку** зосереджені на науково-дослідній діяльності, розробці програмних засобів опрацювання інформації, нових матеріалів та конструкцій тощо.

Організаційні проекти націлені на реформування системи управління, створення нової організації, проведення конференцій та семінарів тощо.

Економічні проекти мають на меті приватизацію державних підприємств, розвиток ринку капіталів, реформування системи оподаткування та інші макроекономічні перетворення.

Соціальні проекти пов'язані з реформуванням системи соціального захисту, охорони здоров'я, подоланням наслідків природних, екологічних та соціальних потрясінь та іншими чинниками соціального характеру.

З позиції методології даного курсу інтерес являє тлумачення терміну проект в значенні одиниці інвестиції. Розкриваючи тлумачення терміну проект у значенні одиниці інвестицій необхідно детально розглянути сам термін «інвестиція», який походить від лат. *invest*, що означає вкладення коштів. У ринковій економіці під інвестиціями традиційно розуміють процес вкладення

коштів у будь-якій формі для отримання доходу або якогось ефекту. У Законі України «Про інвестиційну діяльність», **інвестиції** трактуються як усі види майнових та інтелектуальних цінностей, що вкладаються в об'єкти підприємницької та інших видів діяльності, у результаті чого створюється прибуток, або досягається соціальний ефект. Такими цінностями можуть бути: грошові кошти, цільові банківські вклади, паї, акції та інші цінні папери; рухоме і нерухоме майно (будинки, споруди, обладнання та інші матеріальні цінності); майнові права, що випливають із авторського права, досвід та інші інтелектуальні цінності; сукупність технічних, технологічних, комерційних та інших знань, оформлених у вигляді технічної документації, виробничого досвіду, необхідних для організації виробництва, але не запатентованих («ноу-хау»); права користування землею, водою, ресурсами, будівлями, обладнанням, а також інші майнові права та цінності.

Закон України «Про інвестиційну діяльність» визначає **інвестиційний проект**, як сукупність цілеспрямованих організаційно-правових, управлінських, аналітичних, фінансових та інженерно-технічних заходів, які здійснюються суб'єктами інвестиційної діяльності та оформлені у вигляді планово-розрахункових документів, необхідних та достатніх для обґрунтування, організації та управління роботами з реалізації проекту.

Слід відзначити, що тлумачення інвестиційного проекту запропоновані у різних наукових дисциплінах відрізняються, характеризуючи певні аспекти, залежні від цілей застосування терміну. В рамках методологічної системи аналізу інвестиційних проектів поширеним є наступне визначення: **«інвестиційний проект»** можна визначити як комплекс взаємопов'язаних заходів, що при визначеному бюджеті, протягом заданого періоду часу, а також з урахуванням інших обмежень, забезпечують виконання поставлених завдань, маючи метою максимізацію суспільного або приватного добробуту». Представлене визначення в повній мірі відображає суть інвестиційного проекту в межах методології даної дисципліни.

Інвестиційні проекти можна розглядати в якості інструменту розвитку стратегій певного суб'єкта (підприємство, галузь, регіон, країна). Відповідно, стратегії виступають як визначальні щодо цілей, масштабів, типу обладнання і технологій, вартості, часу початку реалізації та інших параметрів, які характеризують інвестиційні проекти. В табл. 2.1 наведено основні категорії, за якими можуть бути поділені інвестиційні проекти щодо цілей їх реалізації.

Незважаючи на різноманітність інвестиційних проектів за цілями, сферами, умовами їх реалізації всім їм притаманні певні властивості:

– плановий характер – інвестиційний проект, являючи собою план, в якому відображається інвестиційна діяльність, водночас є невід'ємною складовою загальної системи планів розвитку економіки країни, регіонів (міст), галузей або окремих підприємств, що його ініціюють та впроваджують;

– вимірність – можливість кількісного опису діяльності і очікуваних результатів;

Основні категорії інвестиційних проектів в залежності від цілі реалізації

Категорія проекту	Мета реалізації
Заміна: забезпечення продовження діяльності підприємства	Заміна основних засобів, які фізично зношені, пошкоджені або втрачені, в умовах, коли підприємство, зберігаючи незмінними типи технологій і обладнання, що застосовуються, продовжує виробляти ті самі продукти (послуги), що й раніше
Заміна: зниження витрат	Заміна морально застарілих технологій або/і обладнання на нові з метою зниження витрат на робочу силу, сировину, матеріали, електроенергію та інші ресурси, що використовуються в процесі виробництва
Заміна: підвищення якості продукту (послуги)	Заміна морально застарілих технологій або/і обладнання на нові з метою підвищення якості продукту(послуги)
Зміна системи постачання або розподілу	Перехід до виробництва продукту (послуги), що поставляється зі сторони, власними силами або, навпаки, відмова від виробництва продукту (послуги) власними силами і використання третьої сторони
Збільшення обсягів виробництва	Збільшення обсягів виробництва продукції (послуг)
Вихід на нові ринки	Вихід з існуючим продуктом (послугою) на нові ринки збуту
Запровадження випуску нового продукту (послуги)	Запровадження випуску нового продукту (послуги)
Вихід: продаж як діючого бізнесу	Продаж підприємства, окремих стратегічних бізнес-одиниць, підрозділів або продуктових ліній як діючого бізнесу
Вихід: продаж за ліквідаційною вартістю	Продаж підприємства, окремих стратегічних бізнес-одиниць, підрозділів або продуктових ліній за ліквідаційною вартістю
Загально-адміністративні і соціально спрямовані	Будівництво офісів, обладнання місць для паркування автомобілів працівників та ін.
Додержання умов законодавства	Додержання безпеки виробництва, охорона навколишнього середовища та ін. Вимушені, безприбуткові капіталовкладення

– часовий обрій – тривалість кожного інвестиційного проекту обмежена, він має початок та кінець і виконується протягом терміну, тривалість якого обумовлена заздалегідь;

– послідовність дій – послідовність виконання окремих дій за інвестиційним проектом чітко визначена;

– цільова спрямованість – здійснення кожного інвестиційного проекту підпорядковано досягненню певних цілей, які, в свою чергу, визначаються потребами країн, регіонів (міст) або окремих підприємств, які його ініціюють і впроваджують. Інвестиційні проекти можна розглядати як рух, спрямований на досягнення цілей, рівень яких поступово зростає, і це відбувається доти, доки не досягається ціль вищого порядку;

– неповторність – абсолютно ідентичних інвестиційних проектів не існує, один інвестиційний проект ніколи не повторює інший, хоч сама ступінь унікальності при цьому може суттєво різнитися.

2.2. Середовище проекту. Учасники інвестиційного проекту

Проект виникає, існує і розвивається в оточенні, що постійно змінюється – зовнішнє середовище проекту. Разом з цим, сам проект не залишається незмінним в процесі його реалізації і розвитку, що обумовлює зміни у внутрішньому оточенні проекту – внутрішнє середовище.

Середовище проекту – внутрішні і зовнішні умови, виражені комплексом суттєвих для даного типу проекту факторів, які у сукупності впливають на умови і результати його реалізації.

До зовнішніх факторів належать:

– політичні – політична стабільність, урядова підтримка проекту, торговельні відносини з іншими країнами і т. ін.;

– економічні – майнові права, правові відносини, у т. ч. право на землю, податки, тарифи, митні збори, страхові гарантії, рівень інфляції, стабільність національної валюти, інвестиційний клімат тощо;

– соціальні – рівень життя, свобода слова, свобода переміщення в межах країни і за її межі, громадські організації, засоби масової інформації, ставлення місцевого населення до проекту;

– правові – закони та нормативні акти щодо гарантій і пільг, прав людини;

– інфраструктури – комунікаційні засоби, шляхи, енергозабезпечення, соціальна і виробнича інфраструктура;

– природні та екологічні – природно-кліматичні, температура, вологість, сейсмічність, водні ресурси, законодавство щодо захисту довкілля;

– культурологічні – культурні традиції, релігія, рівень освіченості, поведінкові звички і т. ін.;

– науково-технічні – рівень розвитку фундаментальних і прикладних наук, зв'язок, телекомунікації тощо.

Фактори, що обумовлюють внутрішнє середовище, значною мірою залежать від типу проекту і його особливостей. В загальному випадку

внутрішнє середовище може бути визначено сукупністю факторів по наступних напрямках:

– економічні умови: характеризують стан загальної ділової активності: стагнація, підйом, стабільність. Або розглядаються через певну кількість економічних показників (що характеризують ефективність використання основних і оборотних засобів, показники рентабельності, тощо). Їх вибір залежить від типу та особливостей проекту;

– технічні умови: характеризують техніко-технологічні аспекти, наприклад, існуючі технології та устаткування, методи та засоби комунікацій;

– інституціональні умови: характеризують рівень компетентності персоналу, загальний менеджмент, контракти та інші правові документи, що мають вплив на проект;

– соціальні умови: характеризують внутрішнє соціальне середовище, наприклад, структуру виробничого персоналу, умови праці та інше.

В залежності від типу проекту підбирається склад його учасників, якими можуть бути фізичні і юридичні особи, кількість яких може коливатись від однієї організації до декількох сотень.

Для виявлення складу учасників і структури проекту визначаються:

- предметна область проекту – цілі, завдання, масштаби, терміни;
- відносини власності, залученої у процесі реалізації проекту;
- основні ідеї реалізації проекту, тобто як необхідно здійснювати проект;
- мотивація учасників проекту, можливий прибуток, збиток, ризик;
- основні активні учасники – хто буде виконувати проект;
- основні пасивні учасники проекту – кого стосується проект.

Всіх учасників проекту, в залежності від їхніх функцій, поділяють на наступні категорії учасників проекту:

1) Автор ідеї або ініціатор створення проекту, який не завжди буває його замовником.

2) Замовник – головна дійова особа або майбутній власник чи співвласник і користувач результатів проекту. Він (або хтось на його доручення) визначає основні параметри проекту, організовує його фінансування, контракцію. Він несе і відповідальність за цими контрактами, забезпечує взаємодію всіх учасників проекту. Замовником може бути фізична або юридична особа, одна чи декілька організацій, які поєднали свої зусилля, інтереси та капітали для реалізації проекту і використання його результатів.

3) Інвестор – це особа або група осіб (юридичних чи фізичних), що забезпечують інвестування даного проекту. Інвестором може бути і сам замовник (найчастіше він ним і буває). Якщо Інвестор і Замовник – не одна й та сама особа, інвестор має договір із замовником, контролює виконання контрактів і здійснює розрахунки з іншими учасниками проекту.

4) Керівником проекту може бути сам замовник або на його доручення інша особа – юридична чи фізична, якій делеговано на контрактній основі всі або частку повноважень щодо керівництва і здійснення проекту впродовж усього його життєвого циклу. Керівник проекту або замовник підбирають виконавців (команду) для реалізації проекту (генпідрядника, проектувальника

тощо).

5) Проектувальник – юридична особа, яка забезпечує виконання за контрактом проектно-пошукових і науково-дослідних робіт у розрізі ідеї проекту.

6) Генеральний підрядник – юридична особа, що найнята замовником на контрактній основі для забезпечення будівельно-монтажних робіт, включаючи пуск в експлуатацію. Генпідрядник підбирає виконавців для різних спеціальних робіт (субпідрядників), забезпечує їх взаємодію. У деяких випадках генпідрядник забезпечує всі роботи, у тому числі і проектні. Це властиво проектно-будівельним або будівельно-проектним фірмам.

7) Консультанти – фізичні або юридичні особи, які надають консультаційні послуги по окремих аспектах проекту.

8) Ліцензіар – власник ліцензій і «ноу-хау», що використовуються в проекті.

До учасників інвестиційного проекту можуть належати органи влади, споживачі продукції, інші учасники.

2.3. Екологічний аналіз як методологічна складова оцінювання інвестиційних проектів

В основі методологічної системи оцінювання інвестиційних проектів знаходиться визначення структури вигід і витрат, пов'язаних з реалізацією проекту, їхніх величин, і як результат – порівняння останніх по певній системі показників, прийнятих як критерії, з урахуванням ризику та невизначеності. При цьому вигоди і витрати обумовлені різними сторонами реалізації і експлуатації інвестиційного проекту, що спричиняється необхідність його детального аналізу у процесі підготовки і експертизи по певних аспектах. На сьогодні коло таких аспектів формують наступні: технічний, комерційний (маркетинговий), фінансовий, економічний, соціальний, екологічний та інституціональний. Розглянемо мету і зміст кожного з аспектів аналізу інвестиційного проекту:

– технічний. Метою є аналіз припустимості реалізації проекту з технічної точки зору. Змістом технічного аналізу є визначення технології, що є найбільш прийнятною з точки зору цілі і завдань проекту, масштабу, типів процесів, матеріалів і обладнання, що мають використовуватися, місця розташування, терміну початку реалізації, графіка робіт, кошторису витрат, умов організації поставок, а також розробка детальної інженерної і проектно-конструкторської документації;

– комерційний (маркетинговий). Метою є аналіз припустимості реалізації проекту з точки зору перспектив ринку для продукції (послуг), які пропонуються проектом. Змістом комерційного аналізу є оцінка конкурентного середовища, прогнозування попиту на продукцію (послуги), визначення обсягів та номенклатури продукції (послуг) до виробництва, формулювання цінової політики, розробка заходів зі збуту або розподілу продукції (послуг). Забезпечення проекту ресурсами, що є необхідними для його реалізації –

встановлення обсягів споживання окремих видів ресурсів, визначення їх постачальників;

– фінансовий. Метою є аналіз припустимості реалізації проекту, а також стану господарських одиниць, що залучаються до його реалізації, з фінансової точки зору, за наступними напрямками: аналіз доходів і витрат; аналіз потреб в фінансуванні; аналіз відшкодування витрат; фінансовий аналіз господарської одиниці, яка є власником проекту або відповідає за його реалізацію чи експлуатацію. До змісту фінансового аналізу належить: визначення фінансової ефективності проекту; планування забезпечення фінансовими коштами, необхідними, для реалізації проекту; оцінка відшкодування витрат за рахунок стягнення плати з користувачів в проектах державного сектора; визначення стійкості фінансового положення господарської одиниці;

– економічний. Метою є аналіз доходів і витрат, які забезпечує реалізація проекту, з точки зору суспільства. Змістом є визначення економічної ефективності проекту;

– екологічний. Метою є аналіз припустимості реалізації проекту з точки зору його впливу на навколишнє середовище. Змістом екологічного аналізу є визначення потенційної шкоди, яка завдається навколишньому середовищу під час реалізації і експлуатації інвестиційного проекту, і розробка заходів, що є необхідними для її запобігання або пом'якшення;

– соціальний. Метою є аналіз припустимості проекту з точки зору його впливу на окремі групи населення. Змістом соціального аналізу є визначення того, в якій мірі проект враховує соціокультурні і демографічні особливості населення, форми його виробничої самоорганізації, особливості місцевої культури, а також забезпечує зацікавленість в проекті місцевого населення і працівників підприємств та організацій, що його реалізують;

– інституціональний. Метою є аналіз припустимості проекту з точки зору організаційної, правової, політичної і адміністративної ситуації, в рамках якої проект реалізується і експлуатується. Змістом визначення заходів щодо посилення позицій господарських одиниць, які залучаються до реалізації і експлуатації проекту, а також державних і галузевих структур, які впливають на успіх проекту, в таких напрямках як загальний менеджмент, організаційна структура, планування, управління фінансовою діяльністю, матеріально-технічне забезпечення, системи експлуатації і технічного контролю.

Аналіз інвестиційних проектів в рамках кожного аспекту проводиться з використанням досягнень науки і практики відповідної йому наукової дисципліни. Разом із цим цінність методології аналізу лежить у системному, комплексному підході, котрий має передбачати не лише аналіз інвестиційних проектів за певною системою аспектів як суто «технічних» інструментів реалізації стратегічних рішень, а й співвіднесення їх з загальними цілями країни, галузі, регіону (міста) або окремого підприємства в рамках процесів стратегічного планування відповідного рівня, в забезпечення яких вони приймаються.

Таким чином, екологічний та еколого-економічний аналіз являють собою методологічну складову комплексного оцінювання інвестиційних проектів як

таких, що розвиваються у взаємозв'язку і взаємозалежності зі стратегічними планами певного суб'єкта.

ТЕМА 3. ІНВЕСТИЦІЙНИЙ ПРОЕКТ ЯК ОБ'ЄКТ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО АНАЛІЗУ

3.1. Мета та суть еколого-економічного аналізу інвестиційних проектів.

3.2. Класифікація забруднень та їх характеристика. Типи впливів проекту на довкілля.

3.3. Основні методи аналізу екологічних наслідків проекту.

3.4. Методики проведення державної експертизи інвестиційних проектів.

3.1. Мета та суть еколого-економічного аналізу інвестиційних проектів

Більшість проектів з розвитку промисловості, інфраструктури та сільського господарства є потенційним джерелом впливу для довкілля, що супроводжується сукупністю позитивних чи негативних наслідків. Вплив на довкілля – це будь-яка зміна в навколишньому середовищі, що цілком чи частково може бути результатом реалізації чи експлуатації проекту. Наслідки для довкілля, у тому числі для здоров'я населення, – будь-які ймовірні наслідки для флори, фауни, біорізноманіття, ґрунту, надр, клімату, повітря, води, ландшафту, природних територій та об'єктів, безпеки життєдіяльності населення та його здоров'я, матеріальних активів, об'єктів культурної спадщини та взаємодія цих факторів;

Варто відзначити, що погіршення якості навколишнього природного середовища може спричинити для місцевого населення погіршення здоров'я, наслідки соціального характеру (наприклад, погіршення якості життя внаслідок скорочення можливостей для рекреації), а також економічного характеру (наприклад, падіння цін на нерухомість). Це означає, що аналіз інвестиційного проекту щодо впливу на довкілля (повітря, воду, землю, флору і фауну регіону, екосистеми) має враховувати і його вплив на здоров'я людей, безпеку робочих місць, а також на соціальні і культурні цінності суспільства, держави. Розгляд таких наслідків у ході еколого-економічного аналізу є практичною необхідністю незалежно від того, чи закріплені подібні вимоги законодавчо. Це пов'язано з тим, що такий аналіз розглядає впливи на довкілля через його значимість для суспільства в цілому, окремих громадян і груп, що у певній мірі обумовлена саме соціальними й економічними наслідками.

Отже, метою еколого-економічного аналізу інвестиційного проекту є встановлення його впливу на довкілля, оцінка всіх вигід і витрат, понесених всіма учасниками проекту внаслідок цього впливу, та формування заходів, необхідних для пом'якшення або запобігання шкоди довкіллю під час здійснення проекту.

Екологічний аналіз повинен передбачати ретельний і реалістичний аналіз

впливу проекту на навколишнє середовище. Цей вплив часто має вирішальне значення для соціально-економічної, фінансової і технічної здійсненності проекту. Аналіз впливу на навколишнє середовище охоплює вплив проекту і його альтернатив (з урахуванням розмірів, технології і т.п.) на навколишній регіон, включаючи його населення, флору й фауну. Цей аналіз повинен бути повним і міждисциплінарним, оцінювати всі можливі впливи, беручи до уваги синергетичний ефект взаємозалежних систем.

Завданням аналізу є розуміння наслідків, які можуть мати місце у навколишньому середовищі в результаті реалізації проекту, або іншої діяльності, пов'язаної з ним. Ці наслідки вивчаються і оцінюються з технічної, фінансової і соціально-економічної точок зору в тому ступені, в якій вони важливі для ухвалення рішення щодо прийняття проекту. Роботи щодо оцінювання впливу проекту на довколишнє середовище також обумовлюється масштабом і обсягом змін, очікуваних у зв'язку з проектом.

Завданням команди проекту, є вибір тих екологічних або пов'язаних з природними ресурсами наслідків, які необхідно включити в аналіз. Необхідно розглянути кожну проблему, прийняти рішення, ідентифікувати важливі наслідки і однозначно висловити свої думки.

Основними принципами проведення еколого-економічного аналізу є:

1. **Оцінка очевидних екологічних наслідків проекту.** Базується на оцінюванні змін у продуктивності ресурсів та має бути відображена у ринкових цінах.

2. **Урахування взаємозалежності доходів та витрат.** Наприклад, цінність удосконаленого очищення промислових стоків має розглядатись як в аспекті безпосередніх витрат (головним чином на будівництво, монтаж, експлуатацію, обслуговування та ремонт), так і в аспекті «виключених витрат», тобто вигід від зменшення витрат на очищення води нижче за течією або зниження забруднення. Різниця між вигодами (виключеними витратами) і фактичними витратами є відправною точкою для виміру змін. Якщо ухвалюється рішення досягти зниження забруднення, навіть якщо вигоди не піддаються прямому виміру, підходом може бути аналіз ефективності витрат.

3. **Оцінювання екологічних вигід та витрат у рамках підходу «з проектом» і «без проекту».** Необхідно розглядати лише додаткові або прирощені вигоди і витрати в результаті реалізації проекту.

4. **Використання механізму оцінювання неявних вигід і витрат.** Коли ринкові ціни не можуть бути прямо використані, існує потенційна можливість їх опосередкованого використання, з використанням методики «уявного» ринку: ринкові ціни заміщуваних і доповнюючих товарів застосовують для оцінювання товарів чи послуг екологічного характеру, що не мають чіткої ціни. Наприклад, цінність екологічного чинника «чисте повітря», може впливати на ціну ринкових активів, як-то житла або землі. Аналіз різниці цін цих активів у зонах з різною якістю повітря, при однакових інших умовах, вказує на неявну ціну екологічного чинника, що не має прямої ціни.

Основні цілі оцінювання впливу на навколишнє середовище наступні:

– проведення вичерпного міждисциплінарного дослідження наслідків для

природного і культурного середовища перебування людини, які можуть бути викликані проектом і його альтернативними варіантами;

- досягнення розуміння границь і величин зростаючих впливів на довкілля для кожного альтернативного варіанта запропонованого проекту у ситуаціях «з проектом» і «без проекту»;

- введення в проектну розробку будь-яких вимог, пов'язаних з існуючими правилами та екологічними нормами;

- розробка заходів для пом'якшення несприятливих впливів на навколишнє середовище і можливого посилення сприятливих впливів;

- виявлення найважливіших проблем, що стосується навколишнього середовища і потребують подальших досліджень;

- кількісне і якісне оцінювання впливів з метою визначення всіх переваг кожної альтернативи проекту відносно навколишнього середовища.

Як відомо, інвестиційний проект формально являє собою програму заходів, пов'язаних зі здійсненням капітальних вкладень з метою їхнього наступного відшкодування й одержання прибутку. Вся діяльність щодо розробки та реалізації інвестиційного проекту знаходиться у взаємозалежності в часі та просторі і включає сукупність визначених стадій (етапів).

Дослідження навколишнього середовища та оцінка проекту на елементи довкілля здійснюється і відслідковується на всіх стадіях життєвого циклу інвестиційного проекту.

На **передпроектній стадії** визначають категорію і тип проекту. Оцінюється масштаб робіт з екологічного аналізу, якісний та кількісний склад команди з екологічного аналізу проекту, масштаб робіт, які потрібно виконати при підготовці екологічного аналізу.

На **стадії визначення ідеї проекту** визначають основні аспекти, що стосуються довкілля та оцінки природних ресурсів, вивчають програми розвитку країни, регіону чи галузі, можливість використання національних ресурсів, ступінь можливого забруднення та негативного впливу на довкілля.

На **стадії формування та підготовки проекту** здійснюється аналіз довкілля. Це дозволяє доповнити проект необхідною інформацією з погляду небезпечних для нього чинників і уникнення у майбутньому помилок, виправлення яких може дорого обійтися суспільству, а в деяких випадках взагалі неможливе. Розглядаються потенційно можливі наслідки проекту для довкілля, що вимагає проведення первинної екологічної оцінки. У разі необхідності здійснюється детальний аналіз умов навколишнього середовища, потенційного впливу проекту на нього та можливості його поліпшення.

Під час розроблення проекту (**на стадії розробки**) аналіз довкілля об'єднується з визначенням технічних, інституційних, соціальних, фінансових та економічних аспектів. Залежно від величини і категорії (типу) проекту та чутливості місця його розташування під час аналізу потенційного впливу на людське і природне середовище може виникнути потреба в проведенні всебічного аналізу. На цьому етапі, як правило, розглядають альтернативні варіанти проекту або заходи з контролю чи зменшення його негативного впливу на навколишнє природне середовище.

Отже, екологічний аналіз та похідні від нього процедури супроводжують інвестиційний проект впродовж усього проектного циклу.

Детальний екологічний аналіз проекту здійснюють, щоб урахувати всі види витрат, які виникають під час здійснення заходів з охорони навколишнього природного середовища і контролю за ним, а також залишкового впливу на довкілля. Аналіз навколишнього середовища є складовою передінвестиційних досліджень, коли паралельно (одночасно) з технічним обґрунтуванням проекту вивчають його інвестиційні можливості. Це зумовлено тим, що:

– результати аналізу навколишнього середовища можуть бути враховані технічній оцінці як можливі витрати, оскільки додаткові дослідження, вивчення альтернатив, розробка заходів і впровадження нових, екологічно прийнятних прийомів реалізації проекту можуть збільшити витрати та уповільнити використання проекту;

– при аналізі довкілля може ефективно використовуватися зібрана під час проведення технічного аналізу деталізована інформація, що дозволить уникнути дублювання зусиль фахівців, які готують проект.

Вибір проекту здійснюється не тільки за критеріями його комерційної прибутковості, а й життєздатності у навколишньому середовищі. Не кожний позитивний або негативний вплив на довкілля може бути відразу ж оцінений кількісно і фінансово. Тому рішення слід приймати на підставі чинних екологічних стандартів або припустимих екологічних співвідношень між явними грошовими надходженнями і вигодами та неявними витратами, що виникають стосовно довкілля. Ступінь наслідків реалізації інвестиційного проекту для навколишнього середовища залежить не тільки від категорії проекту, на стан довкілля впливає і місце розташування об'єктів, обрані технології, організація логістики та інші фактори.

Таким чином екологічний аналіз інвестиційного проекту дає можливість своєчасно виявляти та вирішувати проблеми екологічного характеру, а також знижувати або запобігати додатковим витратам через появу екологічних та пов'язаних із ними соціальних та економічних проблем. Відповідно **мета проведення екологічного аналізу інвестиційного проекту** полягає у зборі, обробці та представленні усієї інформації про проект у вигляді, який надасть можливість зробити висновок, які з досліджуваних інвестиційних проектів (варіантів проекту) є найбільш екологічно прийнятними. Іншими словами метою екологічного аналізу інвестиційного проекту є забезпечення умов, за яких проекти будуть прийнятні з точки зору збереження і мінімального впливу на навколишнє природне середовище.

Під екологічною прийнятністю інвестиційного проекту розуміють такий його стан, що забезпечить:

– можливість своєчасно виявляти будь-які несприятливі впливи проекту на оточуюче природне середовище;

– можливість у разі потреби коригувати впливи інвестиційного проекту на оточуюче середовище. Для цього інвестиційний проект повинен мати достатній запас міцності.

Основні кроки при проведенні екологічного (еколого-економічного) аналізу проекту мають наступну послідовність:

1) Ідентифікація впливів.

- визначити мету розробки і основні обмеження по здійсненню проекту;
- виявити варіанти досягнення основних цілей проекту;
- виявити основні взаємозв'язки пропонованої розробки з природними ресурсами, екологічною, соціальною і соціально-економічною системами та іншими роботами по проекту;
- визначити вимоги до оцінювання впливу на навколишнє середовище (юридичні вимоги, включаючи процедури затвердження проекту);
- визначити межі оцінювання впливу на навколишнє середовище;
- зібрати основні дані про природні і соціальні (соціально-економічні і культурні) системи, про потенційно конфліктну політику і про залучення ключових ресурсів;
- проаналізувати проект щодо потреби в ресурсах, обсягів випуску продукції, і їхнього впливу на довкілля.

2) Прогноз впливу на довкілля.

- підготувати прогноз величини і небезпеки можливих майбутніх впливів проекту.

3) Оцінювання.

- оцінити важливість, розподіл і сталість прогнозованих наслідків з погляду населення, чиї інтереси можуть бути порушені, економічні впливи (конкуренція через дефіцитні природні ресурси, інфраструктура, контроль забруднень і т. ін.) і екологічні наслідки;
- встановити реальні витрати і вигоди, пов'язані із впливом проекту на навколишнє середовище, і ввести їх у загальну економічну оцінку в тому ступені, у якому вони можуть мати значення для ухвалення рішення.

4) Подання результатів оцінювання.

- визначити, яким чином представляти результати оцінювання впливу на навколишнє середовище, приводячи альтернативи, основні фактори для ухвалення рішення, джерела інформації, оцінки ймовірності, висновки і рекомендації щодо вимог і можливих ризиків;
- описати можливі заходи для зниження і регулювання негативних впливів на навколишнє середовище і обґрунтувати необхідні або рекомендовані заходи на відповідних стадіях проектного циклу.

Слід також відзначити ще один важливий момент сучасності – приймаючи рішення щодо еколого-економічного аналізу та запровадження заходів усунення виявлених проблем, суб'єкт має ряд мотивів, що стимулюють його до цього, а саме: поліпшення або збереження конкурентної позиції на ринку; формування позитивного іміджу та репутації; забезпечення безпеки праці та здоров'я працівників; зменшення ризику відповідальності за забруднення довкілля; відсутність непередбачених витрат на оплату страхових полісів; одержання доходу від продажу екологічно чистої продукції та надання екологічних послуг; привернення уваги до своїх товарів «зеленого споживача»; соціальна довіра з боку держави, партнерів, конкурентів та споживачів;

економія витрат за рахунок упровадження «чистого» виробництва й забезпечення відповідної екоефективності; тиск зацікавлених осіб (екологічні групи, громадськість); уникнення техногенно небезпечних ситуацій, які є причиною, витрат на ліквідацію наслідків, переривання ділової активності; перспективна інтеграція з регіональним/міжнародним співтовариством.

3.2. Класифікація забруднень та їх характеристика. Типи впливів проекту на довкілля

Ключовим поняттям в екологічному аналізі інвестиційного проекту є поняття «забруднення» під яким розуміють зміну чинників природного середовища в несприятливий бік внаслідок діяльності людини. Попадаючи в довкілля компоненти-забруднювачі призводять до різних зворотних та, переважно, незворотних природних змін.

При створенні й аналізі інвестиційних проектів обов'язковою нормою є вивчення та аналіз антропогенного забруднення довкілля та його економічних наслідків (табл. 3.1). Антропогенного забруднення довкілля є продуктом людської діяльності. Відповідає до визначення ООН забруднювачем вважається речовина у разі її наявності в неналежному місці, у неналежний час і в неналежній кількості.

Впливи проекту на довкілля також можна класифікувати за наступними критеріями: час дії (постійні і тимчасові); можливість усунення (виправні та не виправні); спосіб впливу (безпосередні та опосередковані); охоплення території (локальні та поширені); походження (первинні та вторинні); можливість акумулювання наслідків (накопичувальні та неннакопичувальні).

Кількісний вимір кожного впливу на довкілля базується на оцінюванні вартості наслідків екологічних змін, які супроводжують проект. Серед основних із них можна відокремити такі як: величина території; чисельність населення, що перебуває під впливом екологічних наслідків проекту; ступінь змін, деградації, зникнення природних ресурсів; швидкість погіршення екологічного стану і час, необхідний для його стабілізації або поліпшення; ступінь незворотності змін в екосистемах.

Визначаючи величину впливу проекту на довкілля, особливу увагу слід приділяти природним ресурсам, що їх будуть споживати (і особливо тим, що не відновлюються або відновлюються протягом тривалого періоду, типу технології, що застосовується у виробничому процесі, а також факторам контролю забруднення довкілля середовища.

Залежно від ступеня впливу на довкілля розрізняють **чотири категорії проектів**:

– *категорія А* – проекти, що рідко мають негативний вплив на довкілля. Вони, як правило, реалізуються у соціальній сфері, охоплюють реабілітаційні проекти, а також проекти в галузі освіти та охорони здоров'я, ринкової інфраструктури. Необхідність аналізу навколишнього середовища у таких проектах мінімальна;

– *категорія Б* – проекти зі значним негативним впливом на довкілля, але до яких можна швидко застосувати заходи, спрямовані на пом'якшення цього негативного впливу. Зазвичай такі проекти стосуються сільського господарства, програм інтенсифікації врожаю, використання агрохімікатів, розведення риби, обладнання для рибного промислу, невеликих проектів із зрошування, постачання води та поліпшення її якості, розвитку будівництва житла, реконструкції і спорудження доріг, комунікацій, розробки підземних корисних

копалин, проведення ліній передач, мереж мінігідростанцій та ін.

Види забруднень та їх характеристика

Види забруднень	Характеристика забруднень
Механічне	Забруднення середовища компонентами тільки механічного впливу без хіміко-фізичних наслідків
Хімічне	Хімічний негативний вплив на екосистеми і технологічні пристрої
Фізичне у тому числі:	Зміна фізичних параметрів середовища: температурно-енергетичних (теплове, або термальне), хвильових (світлових, шумових, електромагнітних), радіаційних тощо
теплове, або термальне	Підвищення температури середовища у зв'язку з промисловими викидами нагрітого повітря, газів, води, що може призвести до вторинних змін середовища, у тому числі хімічного та іншого складу
оптичне	Зміна видового та ультрафіолетового випромінювання, оптичних властивостей середовища із зниженням його якісних характеристик (прозорості та погіршення видимості)
акустичне	Забруднення звуковими хвилями від найнижчих до найвищих частот (10^{12} - 10^{13} ГЦ); частковими випадками такого забруднення є шумове, ультрафіолетове, інфразвукове, вібраційне
Електромагнітне	Зміна електромагнітних властивостей середовища (від ліній електропередачі, радіо і телебачення, роботи деяких промислових установок тощо), що призводить до глобальних і місцевих географічних аномалій та змін у тонких біологічних структурах
Радіаційне	Перевищення у середовищі природного рівня радіоактивних речовин
Біологічне у тому числі:	Проникнення в екосистеми видів тварин і рослин, чужих до існуючих у ній угруповань
біотичне	Поширення певних, небажаних з позиції людей, біогенних речовин (виділень, мертвих тіл тощо) на території, де їх до цього не спостерігали
Мікробіологічне	Поява надзвичайно великої кількості мікроорганізмів, пов'язана з їх масовим розмноженням на антропогенних субстратах, або середовищах, змінених у процесі господарської діяльності людини. Набуття до цього нешкідливою формою мікроорганізмів патогенних властивостей або спроможності подавляти інші організми в угрупованнях
Інформаційне	Зміна механічних, фізичних, хімічних та інших властивостей довкілля, інформаційних функцій, включаючи передачу надлишкової інформації

Для таких проектів аналіз навколишнього середовища повинен включати

специфікацію заходів з охорони навколишнього середовища на основі чинних законодавчих актів і нормативів;

– *категорія В* – проекти зі значним негативним впливом на довкілля, які потребують детальної оцінки наслідків. Такі проекти, як правило, охоплюють: масштабне зрошування та управління водними ресурсами, розробку басейнів рік, проекти осушення, розвитку нових земель для сільського господарства і міського будівництва, прокладення нових шляхів, особливо через ліси або інші чутливі зони навколишнього середовища; спорудження нових аеропортів, великих мостів і гаваней; великомасштабне постачання води, санітарні проекти з оздоровлення та очищення ґрунту, середньо- і великомасштабні проекти з виробництва електроенергії; будівництво промислових заводів, великих водосховищ тощо. Аналіз навколишнього середовища для цих проектів повинен бути ретельно розроблений на стадії підготовки проекту. Він є невід’ємною частиною при вивченні можливостей реалізації проекту;

– *категорія Г* – проекти, спрямовані на навколишнє середовище. До цієї категорії включають проекти з розвитку лісового господарства, управління землями, ґрунтом; проекти, що стосуються рибного і сільського господарства; інтегровані дії у рамках боротьби з сільгоспшкідниками і паразитами; охорону дикої природи і створення резервних та національних парків (заповідників), установ з охорони навколишнього середовища. Аналіз довкілля і розробка моніторингу є невід’ємною частиною таких проектів.

3.3. Основні методи аналізу екологічних наслідків проекту

При визначенні вартісної оцінки екологічних наслідків проекту виникає кілька серйозних проблем:

– складність процесу виміру вартості екологічних наслідків проекту, таких як зникнення деяких видів рослинного та тваринного світу, зменшення озонового шару;

– необхідність визначення інтегрованої оцінки всіх наслідків, вигід і витрат, які супроводжують проект та іноді доповнюють і зміцнюють один одного;

– визначення вартості незворотних наслідків для навколишнього середовища та позбавлення у майбутньому прав користування цими благами.

Існує велика кількість методів, які використовують для екологічного аналізу інвестиційних проектів. До них відносять складання карт, списків або матриць наслідків, присвоєння балів, рангів або рейтингів, утворення ланцюгів «витрати-умови-ефективність». Кожен із них допускає певний ступінь спрощення при оцінюванні результатів. В умовах можливої альтернативи практичної реалізації проекту або вибору одного з варіантів доцільно розглянути кілька з цих методів. Але всі вони найбільш ефективні для оцінювання впливу проекту на довкілля лише на підготовчій стадії, коли проект ще не функціонує.

При реалізації проекту в умовах діючого виробництва ці методи оцінювання неприйнятні. Для оцінювання впливу діючого проекту на довкілля

потрібно:

– виконати аналіз технологічного процесу виробництва з метою виявлення джерел впливу, виділення та викиду шкідливих речовин. Результатом цього аналізу є визначення в технологічному процесі місць входу і виходу природних ресурсів, виділення шкідливих речовин, характеристика джерел забруднення, природоохоронного устаткування і природозахисних заходів, для яких розраховують їх фактичну ефективність;

– визначити показники інтенсивності, величини небезпеки впливу, що залежить від кількості викиду шкідливих речовин та їх індивідуальних властивостей;

– виявити форми порушення та забруднення природного середовища і визначити їх параметри. На цьому етапі обстежують зони впливу виробництва на навколишнє середовище та встановлюють наслідки забруднення;

– оцінити наслідки змін зовнішнього середовища від впливу проекту з використанням інтегральних показників.

Всі функціональні зміни в екологічній системі за результатами впливу проекту можуть бути представлені як порушення чи забруднення екосистеми. З метою ретельного визначення необхідних витрат, можливостей суспільства здійснити природоохоронні заходи, оцінка збитків негативного впливу різних проектів на екосистему в цілому має бути наведена у вартісних показниках. Сучасна міжнародна практика аналізу екологічних наслідків проекту найчастіше застосовує методи, що базуються на визначенні ринкової ціни виробництва товарів та послуг (визначення продуктивності ресурсів, втраченої вигоди, альтернативної вартості), безпосередніх витрат, що пов'язані з реалізацією проекту, до яких належать методи аналізу ефективності витрат і превентивних витрат, рис. 3.1.



Рисунок 3.1 – Методи оцінки екологічних наслідків проектів, що використовуються в міжнародній практиці

Метод зміни продуктивності ресурсів передбачає визначення типів впливу проекту на продуктивність ресурсів, які беруть участь у проекті. Тут враховуються заплановані екологічні наслідки, а також побічні ефекти поза межами проекту, які можуть мати як позитивний, так і негативний характер. Аналіз зміни продуктивності ресурсів внаслідок реалізації проекту краще за все проводити способом оцінки ситуації «з проектом» та «без проекту». Це дозволяє визначити всі зміни у навколишньому середовищі, які виникли через проект. Екологічна вартість проекту оцінюється як додатковий негативний вплив, який виникає внаслідок проекту. Даний метод може застосовуватись для проектів агропромислового комплексу, пов'язаних з виробництвом сільгосппродукції, рибного господарства та ін. Наприклад, для проекту збереження ґрунтів шляхом посіву кормових трав позитивні наслідки проекту можна оцінити за допомогою визначення додаткової кількості зібраних з даної території кормів чи молока, що виробляє велика рогата худоба завдяки покращанню якості кормів, зібраних на території проекту.

Метод, що базується на втраті доходу, за розмір екологічних наслідків, враховує зміну продуктивності людей та, як результат, втрату ними заробітку (доходу) або збільшення медичних витрат через екологічну шкоду, або отримання додаткових доходів від запобігання екологічним наслідкам. Використання цього методу вимагає прослідкувати причинно-наслідкові зв'язки між екологічними наслідками проекту та змінами в умовах життя населення. Наприклад, поліпшення питного водопостачання зменшує кількість шлунково-кишкових та кам'яно-ниркових захворювань, що дозволяє зменшити величину медичних витрат. Для проектів, пов'язаних з поліпшенням водопостачання або зменшенням його забруднення, аналітик має визначити чисте підвищення продуктивності праці робітників або зростання їх заробітку (або зниження витрат), а також чисту соціальну вартість економії витрат на медичне обслуговування. Втрата доходу може бути зумовлена не лише погіршенням здоров'я, а і екзогенними змінами продуктивності екосистеми, наприклад, зниженням продуктивності і вартості земель тощо

Метод альтернативної вартості оцінює екологічні наслідки з точки зору витрат, необхідних для збереження якого-небудь ресурсу (наприклад, ландшафту території національного парку замість вирубки дерев для потреб будівництва) або неотримання доходу від використання цього ресурсу іншим способом. Цей підхід дозволяє визначити величину додаткових витрат під час вибору більш коштовної, але екологічно безпечної альтернативи проектного рішення.

Аналіз ефективності витрат – метод кількісної оцінки екологічних наслідків проекту побудований на визначенні витрат, пов'язаних з реалізацією проекту. Екологічні наслідки, які не піддаються кількісному вимірюванню оцінюють за допомогою розгляду ефективності понесених витрат на доведення окремих компонентів навколишнього середовища до нормативного стану.

Під час аналізу ефективності витрат на етапі формулювання проекту визначають його мету (певна якість повітря, води, вимоги до виробничих відходів). Досягнення цих результатів проекту неодмінно пов'язано з

витратами, тому їх оцінка має проводитися відповідно до критерію рівняння граничних витрат на негативні наслідки за проектом до граничних вигід проекту.

Оцінка превентивних (профілактичних) витрат базується на оцінці мінімальних вимог населення до навколишнього середовища та їх готовності нести витрати з метою зниження шкідливого впливу проекту на навколишнє середовище. Вона ґрунтується на визначенні мінімальних витрат, які людина буде нести з метою зменшення негативних екологічних наслідків. Ці витрати залежать від ступеня важливості, який надає людина шкідливому впливу, наявного доходу, рівня очікуваних збитків у разі появи наслідків.

Оскільки ми не можемо оцінити усі екологічні вигоди та затрати у вартісній формі наші дії будуть частковими і тому незадовільні з точки зору прийняття рішення. Дійсно, навіть при глибокому використанні прийомів оцінки неявних вигід і витрат існують такі наслідки, які неможливо представити у вартісній формі. Однак це не означає, що фактичні виміри таких величин безрезультатні. В окремих випадках вони самі по собі можуть стати обґрунтуванням проекту через достатність навіть найнижчої межі оцінки екологічних вигід. І, навпаки, вони можуть стати підставою для відхилення проекту. Процес вартісної оцінки звужує цей діапазон невизначеності і робить процес прийняття рішення більш раціональним.

У реальній економічній обстановці залежно від технологічних особливостей інвестиційного проекту для регулювання його впливу на довкілля використовують відповідні нормативно-правові документи.

Аналіз екологічності інвестиційного проекту може суттєво вплинути на кінцевий економічний ефект проекту. Якщо екологічність проекту оцінюється як позитивний він вигідно підвищує його цінність, і, навпаки, негативний вплив на навколишнє середовище може призвести до визнання його неефективним та соціально небезпечним.

3.4. Методики проведення державної експертизи інвестиційних проектів

Окремою категорією інвестиційних проектів є проекти, що реалізуються за рахунок державних коштів. Для такої категорії інвестиційних проектів існує Методики проводиться експертиза інвестиційних проектів

Відповідно до цієї Методики проводиться експертиза інвестиційних проектів, що реалізуються із залученням бюджетних коштів, коштів державних підприємств, установ і організацій, а також за рахунок кредитів, наданих під державні гарантії (далі – державна експертиза).

Проведення державної експертизи передбачає експертне дослідження, перевірку техніко-економічних розрахунків, аналіз і оцінку інвестиційного проекту та підготовку обґрунтованого висновку державної експертизи.

Процедура проведення державної експертизи складається з трьох стадій: підготовчої, основної та заключної.

На *підготовчій стадії* здійснюється перевірка складу документації, яка

подається до органу, що проводить державну експертизу, на відповідність встановленим вимогам.

Основна стадія проведення державної експертизи передбачає:

– отримання органом, що проводить державну експертизу, експертного висновку за результатами проведеної оцінки економічної ефективності інвестиційного проекту. Оцінка економічної ефективності інвестиційного проекту здійснюється за такими критеріями: чиста приведена вартість; внутрішня норма дохідності; дисконтований період окупності; індекс прибутковості. Розрахунок показників критеріїв економічної ефективності інвестиційного проекту здійснюється з урахуванням «Методичних рекомендацій з розроблення інвестиційного проекту», міжнародних рекомендацій та інших офіційних рекомендацій;

– визначення актуальності інвестиційного проекту. При цьому аналізується відповідність проекту: стратегічним програмним документам держави, пріоритетним напрямам структурної перебудови економіки, напрямам, визначеним концепцією (програмою) розвитку відповідної галузі, визначеним законодавством напрямам пріоритетного інвестування, тенденціям розвитку ринку і попиту на товар (послуги), виробництво (надання) якого (яких) передбачається інвестиційним проектом. Результатом проведеного аналізу є обґрунтоване узагальнене судження про те, що інвестиційний проект є актуальним/неактуальним;

– визначення соціальної спрямованості інвестиційного проекту. При цьому аналізується можливість розв'язання соціальних проблем та наявність позитивних соціальних ефектів, пов'язаних з реалізацією інвестиційного проекту (оптимізація мережі соціальної інфраструктури з урахуванням під час будівництва нових об'єктів (їх перепрофілювання) показника фактичного забезпечення об'єктами соціального призначення на одного мешканця відповідної адміністративно-територіальної одиниці порівняно із середньою в регіоні; кількість збережених або новостворених робочих місць; покращення умов роботи працівників; зміна структури виробничого персоналу; збільшення обсягів реалізації товарів (робіт, послуг); підвищення рівня забезпечення населення житлом; поліпшення культурно-побутових умов населення; поліпшення стану здоров'я населення; доступність для населення послуг на безоплатній основі; економію вільного часу; підвищення рівня і якості освіти та її доступності для населення; підвищення творчого і професійного потенціалу населення, розширення можливостей духовного розвитку особистості; збереження і розвиток науково-технічного потенціалу, упровадження інновацій). У разі наявності позитивних соціальних ефектів та відсутності негативних соціальних наслідків проект вважається соціально спрямованим;

– визначення ефективності використання бюджетних коштів. Основним показником оцінки ефективності інвестиційних проектів, які передбачають державну підтримку, є бюджетний ефект, що визначається як перевищення доходів відповідного бюджету (надходження від податків, зборів та інших обов'язкових платежів; кошти від сплати за отримання ліцензій, проведення конкурсів і тендерів на розвідку, будівництво та експлуатацію об'єктів;

погашення кредитів, виданих з відповідного бюджету; плата за надання кредиту та/або державної гарантії виконання зобов'язань юридичних осіб - резидентів; дивіденди) над витратами (коштів для викупу державою акцій додаткових емісій або внесення додаткових вкладів до статутних капіталів господарських товариств, у яких державі належать корпоративні права; компенсації сум відсоткових ставок за користування кредитом; бюджетних коштів на безоплатній основі; бюджетних дотацій, пов'язаних з проведенням певної цінової політики і забезпеченням дотримання певних соціальних пріоритетів) унаслідок реалізації проекту. Бюджетний ефект за весь період реалізації проекту розраховується як сума дисконтованих річних бюджетних ефектів. Результатом проведеного аналізу є обґрунтоване узагальнене судження про те, що використання бюджетних коштів є ефективним/неефективним;

– визначення достовірності техніко-економічних розрахунків інвестиційного проекту. Цей етап передбачає аналіз вихідних даних (припущень) у частині їх реалістичності; перевірку правильності формул, арифметичних дій; перевірку відповідності інтерпретування.

Результатом проведеного аналізу є обґрунтоване узагальнене судження про те, що техніко-економічні розрахунки є достовірними/недостовірними або потребують уточнення;

– визначення обґрунтованості обсягу і форми надання державної підтримки для реалізації інвестиційного проекту. Це відбувається шляхом порівняльного аналізу показників ефективності від реалізації інвестиційного проекту як за наявності державної підтримки, так і без неї; аналізу можливості реалізації інвестиційного проекту при наданні іншої форми державної підтримки. Обґрунтуванням неможливості реалізації інвестиційного проекту без державної підтримки є хоча б одна з таких підстав:

– необхідність створення чи реконструкції в межах реалізації проекту об'єктів, які перебувають в державній або комунальній власності;

– від'ємне значення чистого дисконтованого доходу проекту, розрахованого без урахування використання державної підтримки;

– неможливість залучення позикових фінансових ресурсів з причини тривалого строку окупності проекту.

Результатом проведеного аналізу є обґрунтоване узагальнене судження про обґрунтованість/необґрунтованість обсягу і форми надання державної підтримки;

– визначення наявності належного кадрового, матеріально-технічного забезпечення для реалізації інвестиційного проекту (технологічний або науково-технічний рівень інвестиційного проекту; доступність технологій, необхідних для його реалізації; наявність виробничих потужностей, необхідність їх модернізації, реконструкції чи створення; доступність сировини та ресурсів, обладнання та устаткування, необхідних для реалізації інвестиційного проекту; забезпеченість кваліфікованим персоналом; можливість залучення консультантів, радників, експертів тощо).

Результатом проведеного аналізу є обґрунтоване узагальнене судження про належне/не достатнє кадрове та матеріально-технічне забезпечення для реалізації інвестиційного проекту;

– визначення узгодженості екологічних, економічних і соціальних інтересів. При визначенні екологічних інтересів аналізуються:

– вплив реалізації інвестиційного проекту на довкілля;

– наявність чи відсутність споруд, устаткування, пристроїв для очищення викидів і скидів або їх знешкодження;

– супроводження інвестиційного проекту впровадженням ресурсозберігаючих технологій;

– заходи з контролю та зменшення потенційно можливих негативних наслідків реалізації інвестиційного проекту на довкілля.

Для визначених законодавством видів діяльності та об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку, обов'язковим є здійснення ОВД/СЕО.

Узгодженість з економічними та соціальними інтересами визначається шляхом оцінки витрат на природоохоронні заходи, аналізу місця розташування забудови і наявності ризиків для населення при його створенні та/або функціонуванні тощо. Результатом проведеного аналізу є обґрунтоване узагальнене судження про те, що екологічні, економічні та соціальні інтереси узгоджуються/не узгоджуються.

– визначення відповідності інвестиційного проекту вимогам законодавства. Аналізується відповідність актам законодавства у сферах інвестиційної, господарської, містобудівної діяльності, санітарного та епідеміологічного благополуччя населення, екології, поводження з відходами, охорони праці, енергозбереження, пожежної, техногенної, ядерної та радіаційної безпеки тощо. Результатом проведеного аналізу є обґрунтоване узагальнене судження про відповідність/невідповідність інвестиційного проекту вимогам законодавства.

Заклучна стадія державної експертизи передбачає узагальнення результатів експертних досліджень, підготовку висновку експертизи, котрий може бути: позитивний (рекомендується реалізація інвестиційного проекту), позитивний (рекомендується реалізація інвестиційного проекту з урахуванням зауважень та пропозицій щодо необхідності внесення до проекту змін, які не потребують істотного доопрацювання, не пов'язані з додатковими витратами і можуть бути враховані в робочому порядку), негативний (до проекту існують обґрунтовані зауваження, урахування яких потребує істотного доопрацювання, або обґрунтовано неможливість реалізації проекту).

ТЕМА 4. ВИДИ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО АНАЛІЗУ

- 4.1. Екологічна експертиза.
- 4.2. Оцінка впливу на довкілля.
- 4.3. Стратегічна екологічна оцінка.
- 4.4. Екологічна діагностика.
- 4.5. Ситуаційний аналіз.
- 4.6. Екологічний маркетинговий аналіз.
- 4.7. Екологічний аудит.

Еколого-економічний аналіз є одним із головних інструментів оцінки екологічно стійкого розвитку територій, галузей, підприємств чи проектів й етапом, що передуює прийняттю оптимальних управлінських рішень у сфері природокористування й охорони довкілля.

Категорія «еколого-економічний аналіз» має багатоаспектний, комплексний характер і враховує такі основні складові (види) (рис. 4.1): екологічну експертизу, оцінку впливу на довкілля, стратегічну екологічну оцінку, екологічну діагностику, ситуаційний аналіз, екологічний маркетинговий аналіз, екологічний аудит.

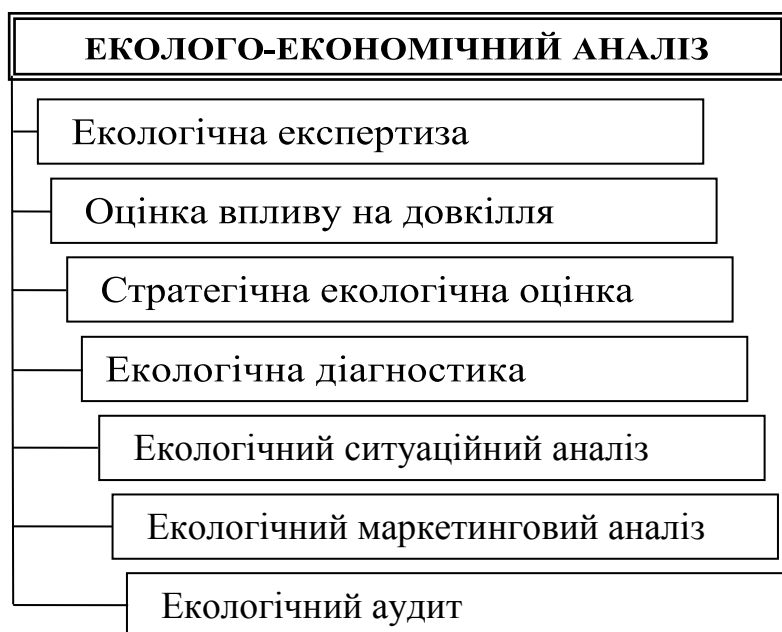


Рисунок 4.1 – Класифікація еколого-економічного аналізу за складовими

Дослідження основних видів еколого-економічного аналізу, визначення їх взаємозв'язку є необхідною основою функціонально-структурної побудови організаційно-економічного механізму природокористування (у частині забезпечуючих підсистем механізму), формування екологічно орієнтованої інфраструктури ринку (наприклад, створення екоаудиторських фірм), а також практичної реалізації конкретних видів аналізу суб'єктами

природокористування.

На практиці еколого-економічний аналіз в основному сьогодні спрямований на оцінку впливу господарської діяльності (більшою мірою забруднення) на довкілля. Проблемам аналізу рівня екологічності виробництва, конкретних видів природокористування приділяється значно менше уваги. Для вирішення екологічних проблем господарювання, реалізації екосистемного (сталого) управління виробництвом доцільним є розширення сфери застосування тих чи інших видів еколого-економічного аналізу для фактичної і прогнозованої оцінки природокористування на міжгалузевій основі.

Розглянемо сутність (мету, завдання, принципи) і зміст окремих видів еколого-економічного аналізу природокористування та охорони довкілля, а також екологізації виробництва суб'єктами господарювання.

4.1. Екологічна експертиза

Експертиза (від лат. *expertus* – досвідчений) – це дослідження певною особою «експертом» питань, які потребують спеціальних знань. Екологічна експертиза являє собою вид еколого-економічного аналізу, який полягає у дослідженні впливу певного об'єкта на стан довкілля та відповідності цього об'єкта нормативам екологічної безпеки.

Екологічну експертизу можна розглядати як вид науково-практичної діяльності еколого-експертних формувань та об'єднань громадян, що ґрунтується на міжгалузевому екологічному дослідженні, аналізі та оцінці передпроектних, проектних та інших матеріалів чи об'єктів, реалізація і дія яких може негативно впливати або впливає на стан довкілля, і спрямована на підготовку висновків про відповідність запланованої чи здійснюваної діяльності нормам і вимогам законодавства про охорону довкілля, раціональне використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки. Таким чином, екологічна експертиза є попереджувальним заходом, що дозволяє запобігти шкідливому впливу з боку користувача природних ресурсів.

Актуальність екологічної експертизи визначається такими обставинами:

– по-перше, кінцевий результат антропогенного впливу на навколишнє середовище внаслідок реалізації певного інвестиційного проекту виявляється повною мірою лише через 10-30 років і більше після початку реалізації проекту, що обумовлює необхідність завчасно прогнозувати характер та масштаби можливих негативних екологічних наслідків, які супроводжують проект;

– по-друге, використання математичних моделей, які зазвичай розробляються для аналізу великомасштабних інвестиційних проектів, не завжди може забезпечити отримання точних результатів впливу проекту на довкілля та здоров'я людей, що обумовлює необхідність застосування відповідних експертних оцінок.

Основними завданнями екологічної експертизи є:

– організація науково обґрунтованої, комплексної оцінки об'єктів екологічної експертизи;

– визначення ступеня екологічної безпеки, рівня екологічності

запланованої чи здійснюваної діяльності, проведення комплексної еколого-економічної оцінки взаємодії природних екосистем з деструктивними антропогенними факторами;

- досягнення відповідності об'єктів експертизи вимогам екологічного законодавства, будівельних норм і правил;

- оцінка ефективності екологічної політики, повноти, обґрунтованості та достатності заходів щодо охорони довкілля, забезпечення раціонального використання та відтворення природних ресурсів;

- підготовка об'єктивних, всебічно обґрунтованих висновків та рекомендацій екологічної експертизи.

Для виконання зазначених завдань екологічна експертиза має спиратися на такі принципи:

- превентивності – екологічна експертиза повинна здійснюватися до ухвалення рішення про необхідність реалізації об'єкта експертизи та запобігти негативним екологічним наслідкам такого рішення;

- відповідальності та законності – експертиза має гарантувати безпечно для життя та здоров'я людей навколишнє природне середовище і враховувати вимоги природоохоронного законодавства;

- комплексності – оцінка наслідків впливу об'єкта експертизи на довкілля повинна охоплювати всі можливі прояви такого впливу та забезпечувати збалансованість екологічних, економічних, медико-біологічних і соціальних інтересів;

- наукової обґрунтованості та об'єктивності – методи проведення екологічної експертизи повинні ґрунтуватися на наукових засадах, а експертні висновки – відображати реальну ситуацію щодо впливу об'єкта експертизи на навколишнє середовище;

- незалежності – експертиза має виконуватися групою незалежних експертів та виключати можливість впливу на результати експертизи з боку зацікавлених сторін.

Екологічна експертиза може здійснюватися в різних формах. Існування численних форм екологічної експертизи обумовлюється різноманітністю цілей, які ставляться при виконанні експертного дослідження, специфікою об'єктів експертизи, часом її проведення, категорією споживачів результатів експертизи тощо.

У середньому вартість екологічної експертизи становить близько 1% від вартості реалізації проекту і є достатньо великою. Проте ця ціна виправдана, оскільки вона набагато менша порівняно з сумою коштів, які необхідно буде витратити на ліквідацію можливих негативних екологічних наслідків реалізації проекту: на лікування людей, що зазнали впливу забруднення, перепрофілювання підприємства, відтворення якості довкілля тощо.

Здійснення екологічної експертизи на передпроектній та проектній стадіях проекту дозволяють завчасно оцінити можливі негативні екологічні прояви реалізації об'єкта експертизи та запобігти економічним збиткам внаслідок забруднення навколишнього природного середовища.

4.2. Оцінка впливу на довкілля

Окремим різновидом екологічної експертизи є оцінка впливу на довкілля (ОВД), що охоплює природні, технічні, економічні, соціальні та інші аспекти реалізації проектів. ОВД являє собою більш поглиблений та об'ємний варіант проведення екологічної експертизи з урахуванням транскордонних перенесень забруднюючих речовин, інформації та енергії.

Головним нормативним документом, що встановлює правові та організаційні засади оцінки впливу на довкілля, спрямованої на запобігання шкоді довкіллю, забезпечення екологічної безпеки, охорони довкілля, раціонального використання і відтворення природних ресурсів, у процесі прийняття рішень про провадження господарської діяльності, яка може мати значний вплив на довкілля, з урахуванням державних, громадських та приватних інтересів є Закон України «Про оцінку впливу на довкілля».

Здійснення оцінки впливу на довкілля є обов'язковим у процесі прийняття рішень про провадження планованої діяльності двох категорій (див. додаток А), визначених Законом України «Про оцінку впливу на довкілля». Для таких об'єктів забороняється розпочинати провадження планованої діяльності без оцінки впливу на довкілля та отримання позитивного рішення про провадження планованої діяльності.

Оцінка впливу на довкілля – це процедура, що передбачає:

- 1) підготовку суб'єктом господарювання звіту з ОВД;
- 2) проведення громадського обговорення ОВД;
- 3) аналіз уповноваженим органом інформації, наданої у звіті з ОВД, будь-якої додаткової інформації, яку надає суб'єкт господарювання, а також інформації, отриманої від громадськості під час громадського обговорення, під час здійснення процедури оцінки транскордонного впливу, іншої інформації;
- 4) надання уповноваженим органом мотивованого висновку з ОВД, що враховує результати аналізу;
- 5) врахування висновку з ОВД у рішенні про провадження планованої діяльності.

Оцінка впливу на довкілля здійснюється з дотриманням вимог законодавства про охорону навколишнього природного середовища, з урахуванням стану довкілля в місці, де планується провадити плановану діяльність, екологічних ризиків і прогнозів, перспектив соціально-економічного розвитку регіону, потужності та видів сукупного впливу (прямого та опосередкованого) на довкілля, у тому числі з урахуванням впливу наявних об'єктів, планованої діяльності та об'єктів, щодо яких отримано рішення про провадження планованої діяльності або розглядається питання про прийняття таких рішень.

Суб'єкт господарювання, що потрапляє під процедуру ОВД повинен забезпечити підготовку звіту з оцінки впливу на довкілля і несе відповідальність за достовірність наведеної у звіті інформації згідно з законодавством. Звіт з оцінки впливу на довкілля включає:

- 1) опис планованої діяльності, зокрема: опис місця провадження

планованої діяльності; цілі планованої діяльності; опис характеристик діяльності протягом виконання підготовчих і будівельних робіт та провадження планованої діяльності, у тому числі (за потреби) роботи з демонтажу, та потреби (обмеження) у використанні земельних ділянок під час виконання підготовчих і будівельних робіт та провадження планованої діяльності; опис основних характеристик планованої діяльності (зокрема виробничих процесів), наприклад, виду і кількості матеріалів та природних ресурсів (води, земель, ґрунтів, біорізноманіття), які планується використовувати; оцінку за видами та кількістю очікуваних відходів, викидів (скидів), забруднення води, повітря, ґрунту та надр, шумового, вібраційного, світлового, теплового та радіаційного забруднення, а також випромінення, які виникають у результаті виконання підготовчих і будівельних робіт та провадження планованої діяльності;

2) опис виправданих альтернатив (наприклад, географічного та/або технологічного характеру) планованої діяльності, основних причин обрання запропонованого варіанта з урахуванням екологічних наслідків;

3) опис поточного стану довкілля (базовий сценарій) та опис його ймовірної зміни без здійснення планованої діяльності в межах того, наскільки природні зміни від базового сценарію можуть бути оцінені на основі доступної екологічної інформації та наукових знань;

4) опис факторів довкілля, які ймовірно зазнають впливу з боку планованої діяльності та її альтернативних варіантів, у тому числі здоров'я населення, стан фауни, флори, біорізноманіття, землі (у тому числі вилучення земельних ділянок), ґрунтів, води, повітря, кліматичні фактори (у тому числі зміна клімату та викиди парникових газів), матеріальні об'єкти, включаючи архітектурну, археологічну та культурну спадщину, ландшафт, соціально-економічні умови та взаємозв'язки між цими факторами;

5) опис і оцінку можливого впливу на довкілля планованої діяльності, зокрема величини та масштабів такого впливу (площа території та чисельність населення, які можуть зазнати впливу), характеру (за наявності - транскордонного), інтенсивності і складності, ймовірності, очікуваного початку, тривалості, частоти і невідворотності впливу (включаючи прямий і будь-який опосередкований, побічний, кумулятивний, транскордонний, короткостроковий, середньостроковий та довгостроковий, постійний і тимчасовий, позитивний і негативний вплив), зумовленого:

– виконанням підготовчих і будівельних робіт та провадженням планованої діяльності, включаючи (за потреби) роботи з демонтажу після завершення такої діяльності;

– використанням у процесі провадження планованої діяльності природних ресурсів, зокрема земель, ґрунтів, води та біорізноманіття;

– викидами та скидами забруднюючих речовин, шумовим, вібраційним, світловим, тепловим та радіаційним забрудненням, випроміненням та іншими факторами впливу, а також здійсненням операцій у сфері поводження з відходами;

– ризиками для здоров'я людей, об'єктів культурної спадщини та довкілля, у тому числі через можливість виникнення надзвичайних ситуацій;

– кумулятивним впливом інших наявних об'єктів, планованої діяльності та об'єктів, щодо яких отримано рішення про провадження планованої діяльності, з урахуванням усіх існуючих екологічних проблем, пов'язаних з територіями, які мають особливе природоохоронне значення, на які може поширитися вплив або на яких може здійснюватися використання природних ресурсів;

– впливом планованої діяльності на клімат, у тому числі характер і масштаби викидів парникових газів, та чутливістю діяльності до зміни клімату;

– технологією і речовинами, що використовуються;

б) опис методів прогнозування, що використовувалися для оцінки впливів на довкілля, та припущень, покладених в основу такого прогнозування, а також використувані дані про стан довкілля;

7) опис передбачених заходів, спрямованих на запобігання, відвернення, уникнення, зменшення, усунення значного негативного впливу на довкілля, у тому числі (за можливості) компенсаційних заходів;

8) опис очікуваного значного негативного впливу діяльності на довкілля, зумовленого вразливістю проекту до ризиків надзвичайних ситуацій, заходів запобігання чи пом'якшення впливу надзвичайних ситуацій на довкілля та заходів реагування на надзвичайні ситуації;

9) визначення усіх труднощів (технічних недоліків, відсутності достатніх технічних засобів або знань), виявлених у процесі підготовки звіту з оцінки впливу на довкілля;

10) усі зауваження і пропозиції, що надійшли до уповноваженого територіального/центрального органу після оприлюднення ними повідомлення про плановану діяльність, а також таблицю із зазначенням інформації про повне врахування, часткове врахування або обґрунтування відхилення отриманих під час громадського обговорення зауважень та пропозицій, що надійшли;

11) стислий зміст програм моніторингу та контролю щодо впливу на довкілля під час провадження планованої діяльності, а також (за потреби) планів післяпроектного моніторингу;

12) резюме нетехнічного характеру інформації, зазначеної у попередніх пунктах, розраховане на широку аудиторію;

13) список посилань із зазначенням джерел, що використовуються для описів та оцінок, що містяться у звіті з оцінки впливу на довкілля.

Уповноважений територіальний/центральный орган видає висновок з ОВД, яким виходячи з оцінки впливу на довкілля планованої діяльності, зокрема величини та масштабів такого впливу (площа території та чисельність населення, які можуть зазнати впливу), характеру (у тому числі – транскордонного), інтенсивності і складності, ймовірності, очікуваного початку, тривалості, частоти і невідворотності впливу (включаючи прямий і будь-який опосередкований, побічний, кумулятивний, транскордонний, короткостроковий, середньостроковий та довгостроковий, постійний і тимчасовий, позитивний і негативний впливи), передбачених заходів, спрямованих на запобігання, відвернення, уникнення, зменшення, усунення

впливу на довкілля, визначає допустимість чи обґрунтовує недопустимість провадження планованої діяльності та визначає екологічні умови її провадження.

Висновок з ОВД є обов'язковим для виконання, він враховується при прийнятті рішення про провадження планованої діяльності та може бути підставою для відмови у видачі рішення про її провадження.

Висновок з ОВД втрачає силу через п'ять років у разі, якщо не було прийнято рішення про провадження планованої діяльності. Якщо до отримання рішення про провадження планованої діяльності внесено зміни до проектної документації чи зміни до законодавства, які вимагають зміни екологічних умов, визначених у висновку з ОВД, то оцінка впливу на довкілля здійснюється повторно.

4.3. Стратегічна екологічна оцінка

Іще одним різновидом екологічної експертизи є стратегічна екологічна оцінка.

Стратегічна екологічна оцінка (СЕО) – процедура визначення, опису та оцінювання наслідків виконання документів державного планування для довкілля, у тому числі для здоров'я населення, виправданих альтернатив, розроблення заходів із запобігання, зменшення та пом'якшення можливих негативних наслідків, яка включає визначення обсягу стратегічної екологічної оцінки, складання звіту про стратегічну екологічну оцінку, проведення громадського обговорення та консультацій, врахування у документі державного планування звіту про стратегічну екологічну оцінку, результатів громадського обговорення та консультацій, інформування про затвердження документа державного планування та здійснюється у порядку, визначеному Законом України «Про стратегічну екологічну оцінку».

Процедура СЕО поширюється на документи державного планування, які стосуються сільського господарства, лісового господарства, рибного господарства, енергетики, промисловості, транспорту, поводження з відходами, використання водних ресурсів, охорони довкілля, телекомунікацій, туризму, містобудування або землеустрою (схеми) та виконання яких передбачатиме реалізацію видів діяльності (або які містять види діяльності та об'єкти), щодо яких законодавством передбачено здійснення процедури оцінки впливу на довкілля, або які вимагають оцінки, зважаючи на ймовірні наслідки для територій та об'єктів природно-заповідного фонду та екологічної мережі.

Метою СЕО є сприяння сталому розвитку шляхом забезпечення охорони довкілля, безпеки життєдіяльності населення та охорони його здоров'я, інтегрування екологічних вимог під час розроблення та затвердження документів державного планування.

Звіт про стратегічну екологічну оцінку складається до затвердження документа державного планування (ДДП) та містить з урахуванням змісту і рівня деталізації документа державного планування, сучасних знань і методів оцінювання визначений перелік інформації (рис. 4.2).

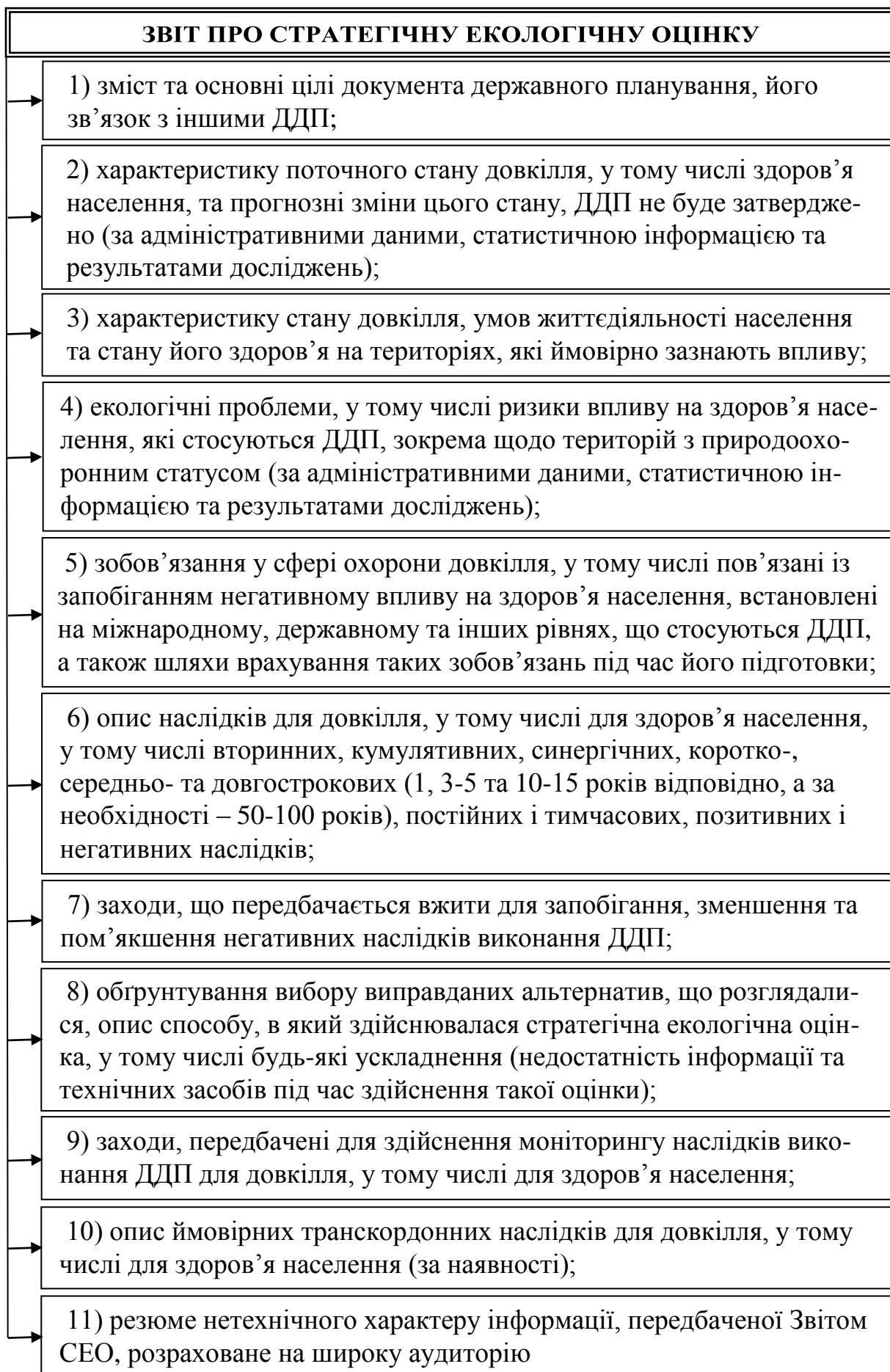


Рисунок 4.2 – Структурні компоненти Звіту про SEO

Стратегічна екологічна оцінка повинна здійснюватися на основі принципів законності та об'єктивності, гласності, участі громадськості, наукової обґрунтованості, збалансованості інтересів, комплексності, запобігання екологічній шкоді, довгострокового прогнозування, достовірності та повноти інформації у проекті документа, міжнародного екологічного співробітництва.

4.4. Екологічна діагностика

Важливою складовою ЕЕА є екологічна (еколого-економічна) діагностика. Еколого-економічна діагностика являє собою аналітичну діяльність, спрямовану на встановлення, аналіз і оцінку екологічних проблем (виявлення головних з них) розвитку і підвищення соціально-економічної й екологічної ефективності виробництва і природокористування.

Діагностика розглядається як перший (аналітичний) етап процесу удосконалення, поліпшення екологічної діяльності суб'єкта/проекта. Його результатом є визначення і формулювання першочергових завдань, що підлягають виконанню в ході розроблення і реалізації комплексу конкретних заходів щодо охорони навколишнього середовища і раціонального використання природних ресурсів.

Еколого-економічна діагностика безпосередньо орієнтована і на визначення характеру різних порушень:

- відхилення ходу виробничого процесу від екологічних, соціальних нормативів і вимог з погляду потенційно можливого виникнення проблемних ситуацій у майбутньому;

- оцінку диспропорцій між виробництвом товарної продукції, послуг і економічно значущими проблемами охорони навколишнього середовища для підприємства, регіону і суспільства в цілому.

Таким чином, загальна *мета екологічної діагностики* – формування й аналіз своєчасної і об'єктивної інформації про можливість настання й інтенсивності розвитку негативних наслідків впливу господарської діяльності, виробництва на навколишнє природне середовище, уміння правильно виявити й оцінити еколого-економічні проблемні ситуації для подальшого більш поглибленого їхнього аналізу.

Своєрідність еколого-економічної діагностики полягає у тому, що, з одного боку, вже на початку аналітичної роботи вона дозволяє вчасно виявити проблеми та обрати основні напрямки поглиблених обстежень, намітити заходи для удосконалення екологічної діяльності і сформулювати відповідну програму дій та поглибленого еколого-економічного аналізу. З іншого боку, після завершення всього комплексу аналітичних досліджень (аналізу) можна перевірити висунуту на початковому етапі діагностичну гіпотезу про наявні еколого-економічні проблеми і краще конкретизувати шляхи їх вирішення.

Загальними завданнями екологічної діагностики є такі:

- виявлення, аналіз і оцінка проблемних екологічних ситуацій, сценаріїв їхнього розвитку;

- визначення обсягу економічних збитків довкіллю, що можуть бути нанесені в результаті тих чи інших змін у виробничій діяльності, стані природних екосистем;
- обґрунтування стратегічних рішень з регулювання екологічної (природоохоронної) діяльності;
- розроблення напрямків реалізації відповідних заходів.

Еколого-економічна діагностика як певний етап (складова) еколого-економічного аналізу вимагає відповідного порівняння системи натуральних і вартісних показників. Отримана за допомогою екологічної діагностики своєчасна інформація про можливі зміни якості навколишнього середовища, екологічної стійкості біогеоценозів під впливом господарської діяльності дозволяє виділити найбільш істотні фактори або «вузькі місця» у відтворювальних процесах і оцінити їхній вплив на довкілля, зробити раціональний вибір природоохоронних заходів, внести зміни в сам виробничий процес природокористування.

4.5. Екологічний ситуаційний аналіз

Екологічний (еколого-економічний) ситуаційний аналіз орієнтований на аналітичне дослідження існуючої природоохоронної діяльності суб'єкта/проекту, виходячи з конкретних (виявлених) ситуацій. Він спрямований на виявлення можливостей регулювання, корегування слабких сторін природокористування, що обумовлюють наявність еколого-економічних проблем, які виявлені на етапі еколого-економічної діагностики. Екологічний ситуаційний аналіз також включає розгляд конкретної інформації про те, де виникли порушення в сфері екологічної діяльності і на якому виробничому рівні вони перебувають. Отже, екологічний ситуаційний аналіз як процес поглиблення напрямків еколого-економічної діагностики орієнтований також на виявлення й усунення причин виникнення екологічних порушень, проблемних ситуацій у сфері природокористування.

При здійсненні екологічного ситуаційного аналізу необхідно раціонально оцінити, яка інформація буде достатньою, щоб на її основі можна було зробити конкретні висновки про оптимальне вирішення виявлених проблем і визначити конкретні заходи відповідно до екологічної ситуації.

Основними завданнями екологічного ситуаційного аналізу є такі:

- аналіз екологічної діяльності суб'єкта/проекту, природокористування з погляду вирішення конкретної еколого-економічної проблеми або ситуації;
- розроблення стратегії екологічної діяльності суб'єкта/проекту для усунення і запобігання небезпечним еколого-економічним ситуаціям;
- обґрунтування оптимальних «екологічних» рішень щодо здійснення комплексу організаційно-технологічних, соціальних заходів у сфері природокористування;
- контроль за виконанням екологічних рішень і здійснення своєчасного їх корегування для усунення несприятливих еколого-економічних обставин і факторів.

Практичне застосування екологічного ситуаційного аналізу може відбуватися, наприклад, при вирішенні проблем зменшення збитків від пошкодження насаджень фітошкідниками в умовах великомасштабного, інтенсивного забруднення лісової зони промисловими викидами. Крім того, проблеми виникнення наднормативних (аварійних) викидів на промислових підприємствах-забруднювачах також вимагають проведення еколого-економічного ситуаційного аналізу.

4.6. Екологічний маркетинговий аналіз

Умови зовнішнього ринкового господарського середовища, у якому функціонують суб'єкти, вимоги, що висувуються до еколого-економічного рівня, науково-технічного потенціалу виробництва/проекту, а також фактори навколишнього середовища підвищують роль маркетингу (маркетингового аналізу) для ефективної комерційної діяльності суб'єкта. При цьому все більше змін зазнає сама концепція організації маркетингу, його сутність і зміст, сфера маркетингової діяльності.

Наприкінці 60-х років маркетингові дослідження поширилися і на проблеми зміни стану та якості довкілля. Новий підхід до маркетингового аналізу вимагає приділяти більше уваги якості навколишнього середовища, виробництву і споживанню екологічно чистої продукції, диверсифікації ділової активності з урахуванням екологічних факторів тощо. При цьому екологічні фактори виступають, з одного боку, обмежувачами для підприємницької діяльності суб'єкта/проекту (обмеження виробництва екологічно «брудних» товарів), а з іншого боку як такі, що відкривають перед ним нові сфери ринкових відносин (виробництво нових екологічних товарів і послуг). Екологічно усвідомлений маркетинговий аналіз сьогодні характерний для найбільш далекоглядних суб'єктів, тому що є засобом досягнення переваги над конкурентами.

Отже, екологічний маркетинг (екологічний маркетинговий аналіз) являє собою ретельне порівняння інформації про сили, що діють на кожному з ринків, а також оцінку взаємозв'язку і взаємовпливу кожного з контрольованих і неконтрольованих елементів зовнішнього середовища. Загальна *мета екологічного маркетингу* – забезпечення довгострокового благополуччя суспільства з соціальних і екологічних позицій на основі підприємницької діяльності господарських суб'єктів, захист навколишнього природного середовища в процесі виробництва і реалізації товарів та послуг.

Екологічний маркетинговий аналіз виконує такі основні завдання:

– аналіз доцільності і можливості задоволення розумних, екологічних потреб споживачів відповідно до природоохоронних і гуманітарних інтересів суспільства;

– розроблення екологічно усвідомленої і науково обґрунтованої програми соціально-економічного розвитку суб'єкта, яка не тільки підпорядкована інтересам його самого, але й ефективна для соціально-екологічного розвитку споживачів і регіону, у якому даний суб'єкт функціонує чи реалізується проект;

- дослідження і формування економічної зацікавленості суб'єкта у створенні нових і удосконаленні товарів та послуг екологічної спрямованості;
- активний пошук нових екологічних ринків, оперативне і своєчасне пристосування до умов навколишнього середовища, що постійно змінюється;
- регулювання напрямків діяльності суб'єкта з розширення ринку збуту продукції та послуг з урахуванням цілісного комплексу екологічних і економічних факторів.

Екологічний маркетинговий аналіз вміщує такі складові:

- аналіз екологічно орієнтованої кон'юнктури ринку (ринкових сегментів, ніш і вікон, потенційного попиту);
- оцінку можливості побудови екологічно орієнтованої моделі господарського розвитку виробничої системи (наприклад, механізму ціноутворення з урахуванням екологічних факторів, економічний менеджмент, вплив на екологічно орієнтований попит);
- аналіз виробництва, просування і реалізації екологічно якісних товарів та послуг;
- аналіз сегментів екологічного ринку для матеріально-технічного, організаційного забезпечення природоохоронної діяльності підприємства.

4.7. Екологічний аудит

Екологічний аудит, що сформувався як специфічний вид діяльності (еколого-економічного аналізу) у розвинутих країнах два десятиліття тому, в Україні сьогодні проходить етап становлення. На даний час існує багато різних визначень екологічного аудиту, проте основним з них є визначення, розроблене Міжнародною організацією зі стандартизації (ICO(ISO)). Згідно з цим визначенням екологічний аудит являє собою «математичний і документований процес перевірки, що полягає в об'єктивному одержанні й оцінці інформації і спрямований на те, щоб з'ясувати, чи відповідають критеріям контролю конкретні екологічні заходи, явища, системи регулювання чи дані про них, і в повідомленні результатів цієї перевірки споживачу».

Таким чином, *екологічний аудит* – це незалежна перевірка екологічності господарської діяльності суб'єкта, його діяльності з охорони довкілля з метою встановлення її вірогідності, повноти, реальності, відповідності природоохоронному законодавству, яка регламентується відповідним актом і завершується формуванням рекомендацій зі зниження фактичного чи потенційного екологічного, фінансового, іншого збитку.

Екологічний аналіз-аудит здійснює:

- по-перше, контроль за формуванням екологічних витрат за місцем їх виникнення з виявленням відхилень від нормативів, стандартів, вимог і планових завдань, що регламентують природокористування;
- по-друге, виявлення екстенсивних і інтенсивних факторів та резервів екологічної діяльності первинних підрозділів.

Екологічний аудит має на меті безупинне вдосконалення виробничо-економічної діяльності суб'єкта/проекту з урахуванням екологічних факторів

шляхом складання обґрунтованого висновку про кінцеві результати функціонування досліджених систем за визначений період часу і розроблення рекомендацій з подальшого удосконалення фінансової, економічної, технологічної стратегії підвищення рівня екологічності виробництва.

Екологічний аудит істотно доповнює загальну характеристику суб'єкта/проекту, забезпечує дослідження еколого-економічного рівня виробництва і при цьому вирішує такі завдання:

- оцінку стану еколого-економічного обліку суб'єкта й аналіз відповідних фінансових результатів;
- вивчення порядку реалізації і впровадження своєчасних заходів щодо охорони довкілля, раціоналізації природокористування;
- об'єктивну характеристику виробничих (еколого-економічних) відносин у сфері природоохоронної діяльності на рівні суб'єкта, визначення конкретних винуватців порушення екологічного законодавства, нормативів, стандартів і вимог раціонального природокористування;
- оцінку ефективності використання природних ресурсів на основі системи еколого-економічних показників;
- виокремлення актуальних екологічних проблем і розроблення рекомендацій з поліпшення існуючої ситуації;
- оперативний екологічний контроль виробничо-господарської діяльності господарських суб'єктів/проекту для своєчасного попередження екологічних порушень;
- розроблення основ перспективної програми еколого-економічного розвитку господарської діяльності.

Екологічний аудит виступає як значна допомога при проведенні комплексного еколого-економічного аналізу господарської діяльності суб'єкта/проекту. Так, систематизовані результати екологічного аудиту виробничої діяльності, виконаного кваліфікованими експертами за участю фахівців самого підприємства, надають вичерпну інформацію про кількісні та якісні характеристики матеріальних потоків з урахуванням екологічних факторів у процесі виробництва готової продукції, формується оцінка ефективності заходів щодо охорони навколишнього середовища з погляду кінцевих показників господарської діяльності, фінансового стану підприємства, а також виявляються «вузькі місця» у виробничому процесі з урахуванням екологічних факторів.

Розглянуті складові еколого-економічного аналізу, незважаючи на розходження в сутності і змісті, переслідують одну загальну мету – підвищення ефективності природокористування на основі більш повної екологізації діяльності суб'єкта/проекту. Між наведеними складовими еколого-економічного аналізу існує певний зв'язок. Так, екологічна діагностика й екологічний ситуаційний аналіз спрямовані на виявлення екологічних проблем, «вузьких місць» у виробничому процесі і природокористуванні, а також забезпечують інформаційно-аналітичну основу для розроблення природоохоронних заходів, програм із запобігання екопорушенням.

Ситуаційний аналіз застосовується в маркетинговому плануванні, тому він є однією із складових екологічного маркетингу.

Оцінка впливу на довкілля й екологічний аудит можна розглядати як інструмент, що забезпечує дотримання вимог природоохоронного законодавства й екологічних вимог, а також попереджає порушення у природоохоронній діяльності в майбутньому.

Екологічний аудит являє собою незалежну експертизу, висновок якої має рекомендаційний характер. Оцінка впливу на довкілля й екологічна діагностика також дозволяють одержати оцінку можливості виникнення проблем, пов'язаних з реалізацією управлінських рішень, проектів у сфері використання і відтворення природних ресурсів. При проведенні оцінки впливу на довкілля екологічне діагностування може бути складовою її частиною. На основі екологічного діагностування здійснюється прогнозування можливих порушень стану природних екосистем, а також еколого-економічна оцінка наслідків.

Екологічний маркетинговий аналіз і екологічна діагностика покликані оперативно і вірогідно виявляти еколого-економічні і фінансові зміни у взаємозв'язку та взаємообумовленості з факторами навколишнього середовища з метою формування напрямків екологізації виробничої, комерційної діяльності суб'єкта/проекту. При проведенні екологічного аудиту отримані результати дозволяють не тільки продіагностувати оцінку еколого-економічного рівня виробництва в майбутньому, але і сформулювати думку про наявні екологічні проблеми і конкретизувати шляхи їхнього вирішення. Екологічний аудит і екологічна діагностика надають можливість знайти диспропорції, що склалися між господарською діяльністю суб'єкта й охороною природного середовища, виявити причини, недоліки, недоробки, а також основні тенденції еколого-економічного розвитку суб'єкта і розробити заходи з оптимального досягнення рівноваги екологічних і економічних інтересів.

Таким чином, наведені зв'язки між складовими (видами) еколого-економічного аналізу припускають можливість і необхідність не тільки їх відособленого, але і комплексного (взаємодоповнюючого) застосування у процесі прийняття оптимальних екологічних рішень. Для вирішення завдань стратегічного управління природокористуванням доцільно використовувати розглянуті види аналізу в їхньому взаємозв'язку, що дозволить одержувати більш повну і всебічну оцінку еколого-економічного рівня суб'єкта для забезпечення екологічно стійкого розвитку підприємств, галузей, територій чи проектів.

ТЕМА 5. СПОСОБИ ТРАДИЦІЙНОЇ ОБРОБКИ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ В АНАЛІЗІ ІНВЕСТИЦІЙНИХ ПРОЕКТІВ

5.1. Сутність, особливості та зміст підходів еколого-економічного аналізу.

5.2. Використання традиційних методів обробки еколого-економічної інформації.

5.1. Сутність, особливості та зміст підходів еколого-економічного аналізу

Підхід – філософська, теоретична позиція здійснення аналізу, його загальна стратегія.

При здійсненні еколого-економічного аналізу застосовується дві групи підходів: загальнонаукові та спеціальні методологічні підходи (рис. 5.1).

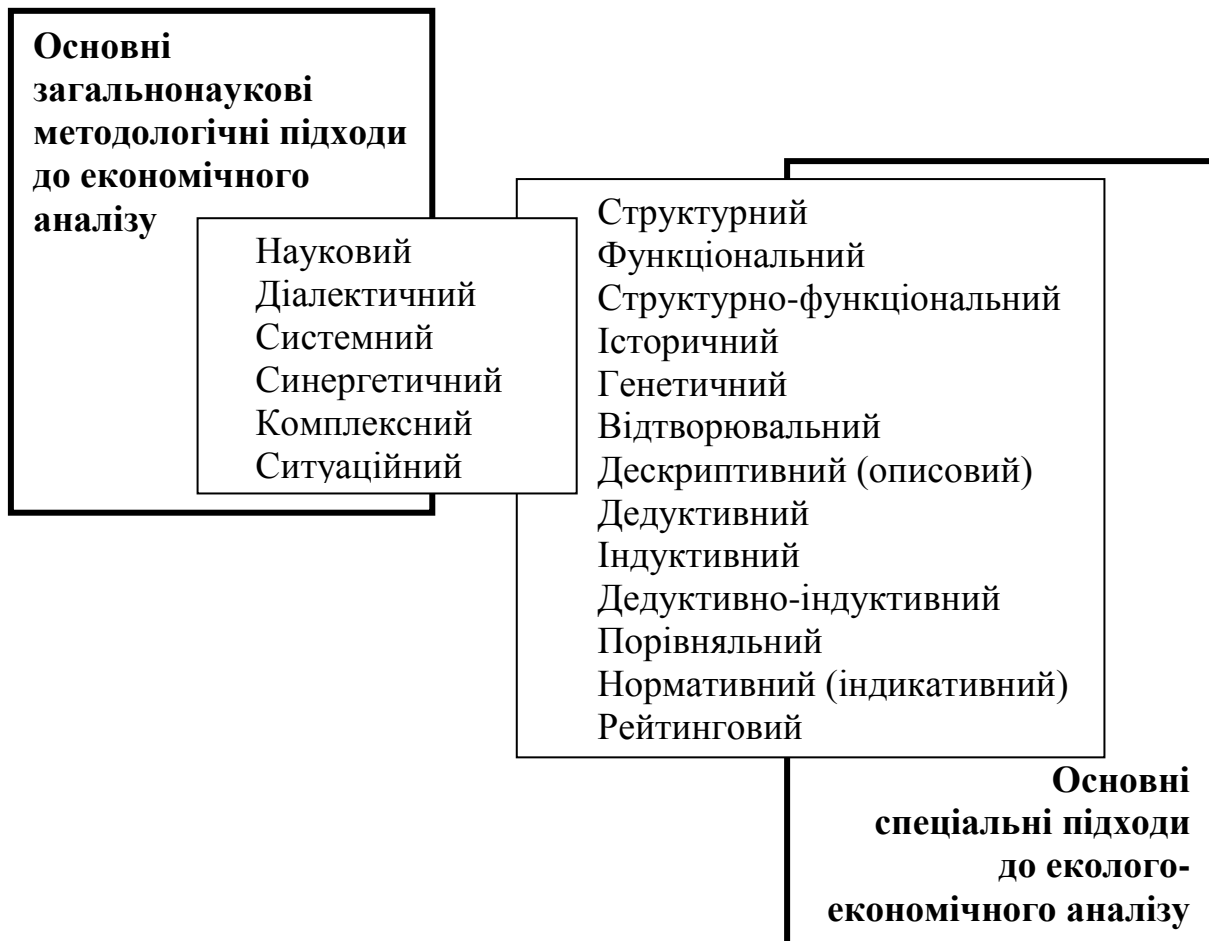


Рисунок 5.1 – Основні підходи еколого-економічного аналізу

Загальнонаукові методологічні підходи визначають стратегію наукового пізнання об'єктивної дійсності в різних сферах діяльності. До них належать такі підходи: власне науковий, діалектичний, системний, комплексний та ситуаційний. Всі вони взаємопов'язані. На практиці, звичайно, вони не

використовуються окремо, оскільки зумовлені сутністю та змістом пізнання об'єктивної дійсності. При здійсненні конкретних аналітичних досліджень, відповідно до їх мети та завдань, роблять акцент на використанні одного або двох загальнонаукових підходів, а інші використовують як допоміжні.

Спеціальні методологічні підходи визначають загальну стратегію конкретного аналітичного дослідження відповідно до специфіки об'єкта і предмета, можливостей їх вимірювання та представлення, мети і задач дослідження. До них відносяться структурний, функціональний, структурно-функціональний, історичний, генетичний, відтворювальний, дескриптивний (описовий), дедуктивний, індуктивний, дедуктивно-індуктивний, нормативний (індикативний), рейтинговий та інші підходи. Спеціальні підходи, а також їх елементи можуть поєднуватися. Вони використовуються у межах загальнонаукових методологічних підходів та уточнюють їх.

Науковий підхід ґрунтується на застосуванні при здійсненні еколого-економічного аналізу методології наукового пізнання. Наукове пізнання в сучасних умовах є основною формою пізнання реальної дійсності або навколишнього середовища. Воно відбувається не стихійно, а цілеспрямовано і, по суті, є науковим дослідженням, яке має певну природу, структуру та особливості. Наукове пізнання спрямоване насамперед на отримання об'єктивного та істинного знання про досліджуваний об'єкт, явище або процес і не допускає упередженого і тенденційного ставлення до них. Основне завдання наукового пізнання полягає у виявленні об'єктивних законів навколишньої дійсності – природних, соціальних, екологічних, економічних тощо, а також законів пізнання і мислення.

Діалектичний підхід до еколого-економічного аналізу полягає у застосуванні для його здійснення основних категорій та положень (принципів і законів) діалектики.

Діалектика (грец. *dialektikē* – мистецтво вести бесіди) – це вчення про загальні закони розвитку природи, суспільства і пізнання, а також заснований на цьому вченні універсальний метод мислення та дії. Діалектика – це найповніше і всебічне вчення про розвиток як безкінечний поступальний, суперечливий, стрибкоподібний процес, в якому домінує сходження від нижчого до вищого, від простого до складного, від старого до нового. Найхарактернішою ознакою розвитку є зникнення старого, віджитого і виникнення нового, прогресивного.

Відповідно до діалектичного підходу все пізнається: у русі (динаміці); у взаємозв'язку, взаємозалежності та взаємозумовленості; у причинно-наслідковій підпорядкованості; у координаційній і субкоординаційній визначеності; у виявленні необхідності й випадковості; у єдності і боротьбі протилежностей; у переході кількості в якість, і якості в нову кількість; у запереченні заперечення.

Системний підхід до еколого-економічного аналізу передбачає розгляд його об'єктів, як систем з притаманними їм системними властивостями, здійснення аналізу відповідно до принципів системного дослідження (принципів системного підходу), встановлення відповідності еколого-

економічного аналізу загальнонауковим принципам інформаційного представлення, аналіз і моделювання системних об'єктів, а також організацію економічного аналізу у вигляді системи.

Основними властивостями систем є їх цілісність, структурність та ієрархічність, підвласність дії внутрішніх і зовнішніх факторів, динамічність, випадковість і непередбачуваність, здатність до самоорганізації й самоуправління та ін.

Синергетичний підхід до еколого-економічного аналізу полягає у розгляді об'єкта аналізу як складної системи, що саморозвивається, вивченні процесів самоорганізації, впорядкування та підтримки стійкості господарської діяльності.

Синергетичний підхід є розвитком системного підходу, відповідно до якого традиційно вивчаються процеси підтримання рівноваги у системах за рахунок зворотних зв'язків, а також процеси управління системами.

На основі синергетичного підходу досліджуються принципово нерівноважні системи, тобто системи, що перебувають у стані, далекому від рівноважного, та принципово нелінійні процеси еволюції систем. Тобто такі процеси, коли за певних умов внутрішні або зовнішні збурення можуть призвести систему до принципово нових станів, до виникнення нових стійких структур. Тому основними математичними моделями дослідження в синергетиці є нелінійні диференційні рівняння, увага акцентується не на процесах управління та обміну інформацією, а на принципах побудови організації, розвитку та самоускладнення. Саме синергетичний підхід є адекватним інструментом для аналізу складних динамічних процесів, що відбуваються в сучасній економіці та екології.

Комплексний підхід передбачає всебічний багатогранний розгляд діяльності, різних її аспектів, явищ і процесів у всій різноманітності їх виявів, а також використання комплексу методів для найбільш повного й багатогранного аналізу досліджуваних об'єктів.

Відповідно до **ситуаційного підходу** діяльність, різні її аспекти, явища і процеси розглядаються як ситуаційні; оцінювання ситуації, притаманної об'єкту в досліджуваній період (момент) часу, а також його розгляд здійснюється у різних ситуаціях. Ситуаційний підхід вимагає від аналітика бути обережним під час вибору методології дослідження, адже те, що виявилось ефективним в одній ситуації, в іншій, на перший погляд дуже схожій, може бути зовсім непридатним.

Структурний підхід передбачає розгляд об'єктів еколого-економічного аналізу як певних упорядкованостей складових, які виконують відповідні функції та між якими існують певні відношення й формуються відповідні пропорції. У ході аналізу встановлюється рівень збалансованості, пропорційності розвитку основних складових діяльності, основних її аспектів, явищ і процесів, виявляються проблеми, пов'язані із структурою, а також їх інтенсивність; розробляються параметри оптимальної структури, оцінюється відповідність даним параметрам, визначаються шляхи оптимізації структури.

Функціональний підхід полягає у дослідженні характеру та результатів

реальної дії господарської системи та всіх їх складових, виявляються особливості взаємин між ними, визначається характер і тенденції взаємопов'язаності окремих явищ та процесів, загального ходу процесів, законів і закономірностей функціонування й розвитку, відповідних проблем.

Структурно-функціональний підхід передбачає взаємопов'язане дослідження функцій і структури економічної/екологічної діяльності та її складових з метою їх узгодження і координації. Також встановлюється відповідність між приватними, державними, регіональними і місцевими інтересами, визначається пріоритетність цілей та завдань діяльності, їх узгодження і координація.

Історичний підхід до еколого-економічного аналізу полягає у розгляді кожного явища і процесу у взаємозв'язку його історичних форм, у вивченні історії об'єкта дослідження, його появи, становлення і розвитку. При використанні історичного підходу виходять із того, що теперішній стан досліджуваного об'єкта є закономірним результатом його попереднього розвитку, на майбутній – закономірним результатом його розвитку в минулому і сьогодні.

Генетичний підхід передбачає дослідження економічної/екологічної діяльності, окремих її аспектів, явищ і процесів з позицій виникнення, формування, зміни та розвитку, взаємопов'язаності динаміки різних її складових, що дає змогу пояснити особливості сучасного стану, виявити тенденції та перспективи розвитку.

Відтворювальний підхід передбачає вивчення економічної/екологічної діяльності, окремих її аспектів, явищ і процесів зору забезпечення її відтворення. Встановлюються взаємозв'язки та залежності між усіма складовими системи, виділяються відтворювальні цикли. Кожному рівню розвитку явища притаманна своя сукупність відтворювальних циклів, які замикаються в межах системи. Кожному рівню діяльності відповідають певні інтереси, з якими узгоджуються потреби і цілі функціонування та розвитку системи. Якщо між інтересами і можливостями відтворювального циклу немає достатньої відповідності, то виникають суперечності, які переростають у складні проблеми. Головною метою управління економічної/екологічної діяльністю є запровадження внутрішніх норм і стандартів діяльності, що сприятиме узгодженню її потреб, інтересів, цілей, завдань, а також засобів та механізмів їх реалізації.

Дескриптивний (описовий) підхід передбачає представлення інформації про об'єкт аналізу, а також здійснення самого аналізу та представлення його результатів у описовій формі. Здійснюється максимально можливий і доцільний, об'єктивний, точний, вірогідний, обґрунтований опис економічної/екологічної діяльності, окремих її аспектів, явищ і процесів у статиці та динаміці.

Дедуктивний підхід, заснований на дедукції, полягає у виведенні окремих положень із загальних. Отже, думка дослідника рухається від загального до часткового (одиничного). Дедуктивний висновок дає змогу краще пізнати одиничне, оскільки з його допомогою отримується нове (виведене)

знання, що певний предмет або явище має ознаки, які властиві усьому класу. Об'єктивною основою дедукції є те, що кожний предмет або явище поєднують у собі загальне та одиничне, і це дає змогу пізнавати одиничне на базі знання про загальне.

Індуктивний підхід заснований на індукції. Під індукцією розуміють перехід від часткового до загального, коли на підставі знання про частину робиться висновок про об'єкт загалом. При цьому думка дослідника рухається від часткового, одиничного через особливе до загального. Індукція пов'язана з узагальненням результатів спостереження та експерименту, з рухом думки від одиничного до загального. Індуктивні узагальнення завжди мають проблемний (імовірнісний) характер і зазвичай розглядаються як емпіричні закони та дослідні істини.

Дедуктивно-індуктивний підхід передбачає на першій стадії проведення аналізу від загального до часткового (дедуктивний підхід), а після – від поглибленого аналізу часткового до загального (індуктивний підхід). На стадії узагальнення вивчаються складові досліджуваних об'єктів, що розглядаються з урахуванням їх впливу на діяльність об'єктів вищого рівня, більш загальні явища та процеси. Тобто відбувається перехід від знання окремих фактів до знання загального, що відображає закони або інший істотний і необхідний зв'язок (індуктивний підхід). У поєднанні дедуктивного та індуктивного підходів виявляється єдність і нерозривний зв'язок аналізу і синтезу, що забезпечує здійснення еколого-економічного аналізу в широкому розумінні.

Порівняльний підхід полягає у встановленні подібності або відмінності предметів та явищ дійсності, а також знаходження загального, властивого двом або кільком об'єктам. Відповідно до цього підходу виявляються кількісні та якісні характеристики досліджуваного об'єкта, класифікується, впорядковується та оцінюється зміст явищ і процесів.

Нормативний (індикативний) підхід передбачає встановлення нормативного рекомендованого (нормативного) стану економічної/екологічної діяльності, окремих її явищ і процесів. Розробляються конкретні їх параметри, а також визначається рівень відповідності реального стану нормативному (рекомендованому).

Рейтинговий підхід передбачає використання та розроблення рейтингової інформації щодо стану досліджуваних об'єктів або їх складових, яка визначає їх вагомість, масштабність та переваги в сукупності інших однорідних об'єктів.

Підхід у широкому розумінні цього слова являє собою сукупність способів і методів дослідження реальної дійсності.

Метод – це спосіб дослідження об'єкта, його основних аспектів, проявів і процесів, науково обґрунтована сукупність способів і прийомів.

Зважаючи на зазначене вище, **метод еколого-економічного аналізу** являє собою діалектичний спосіб підходу до вивчення господарських явищ та процесів, пов'язаних з природокористуванням та таких, що здійснюють певний вплив на довкілля у їхньому становленні і розвитку.

Характерними рисами методу еколого-економічного аналізу є:

– використання системи показників, що всебічно характеризують екологічні та економічні явища у сфері природокористування, господарську діяльність підприємств, пов'язану із впливом на довкілля. Ця система формується зазвичай у ході планування, при розробці систем і підсистем звітної, облікової еколого-економічної інформації, що не виключає можливості обчислення в ході самого аналізу нових еколого-економічних показників;

– вивчення причин зміни еколого-економічних господарських показників. Оскільки екологічні та економічні процеси і явища обумовлені причинним зв'язком і причинною залежністю, то завданням еколого-економічного аналізу є розкриття і вивчення цих причин (факторів). На еколого-економічну діяльність підприємства, навіть на окремо взятий показник, можуть впливати численні і різноманітні чинники. Виявити і вивчити дію абсолютно всіх чинників дуже важко, оскільки більшість з них є взаємопов'язаними, взаємопідсилюючими або ж взаємопослаблюючими. Отже, вивчення всіх чинників та взаємозв'язків між ними займає багато часу та потребує чимало коштів і до того ж не завжди є практично доцільним. Тому при аналізі вдаються до вивчення не всіх показників, а лише тих, які справляють найбільш істотний вплив на екологічну діяльність суб'єкта. Таким чином, завдання еколого-економічного аналізу полягає у тому, щоб установити найбільш істотні причини, які вирішальним чином вплинули на той чи інший показник. Передумовою правильного аналізу є економічно та екологічно обґрунтована класифікація причин, що впливають на кінцеві і проміжні результати еколого-економічної діяльності суб'єкта;

– вплив і вимір взаємозв'язку і взаємозалежності між показниками, що визначаються об'єктивними умовами природокористування, виробництва (зовнішнім середовищем суб'єкта), ринковим попитом та пропозицією екологічних товарів і послуг, внутрішнім організаційно-економічним механізмом суб'єкта. При цьому формується послідовний ланцюг залежності одного показника від іншого, де кожен фактор має своє специфічне значення. Виключення того чи іншого фактору з поля зору аналітика або порушення послідовності розгляду факторів в деяких випадках можуть призвести до спотворення результатів еколого-економічного аналізу. Отже, не можна ізольовано вивчати еколого-економічні господарські показники: усі вони між собою пов'язані. Однак дана обставина зовсім не виключає можливості і необхідності їх логічного відокремлення в процесі еколого-економічних розрахунків.

Під **методикою еколого-економічного аналізу** розуміється сукупність аналітичних способів, прийомів і правил, які застосовуються для дослідження еколого-економічної діяльності суб'єкта у сфері природокористування, обробки еколого-економічної інформації.

Виділяють загальну і часткову методики.

Загальна методика являє собою систему дослідження, що є універсальною і може використовуватись при вивченні різних об'єктів (складових еколого-економічної діяльності суб'єкта) у різних галузях (секторах) національної економіки.

Загальна методика еколого-економічного аналізу включає:

- 1) формулювання мети та задач аналізу;
- 2) визначення об'єкта та предмета аналізу;
- 3) визначення логічної сукупності показників, відношень та взаємозв'язків між ними;
- 4) формування інформаційної бази аналізу (визначення джерел даних, збір та систематизація інформації);
- 5) визначення методів аналізу;
- 6) здійснення аналітичних процедур;
- 7) інтерпретація результатів та оформлення висновків;
- 8) контроль за впровадженням результатів.

Часткові методики конкретизують загальну стосовно визначених об'єктів дослідження (галузь економіки, державні і комерційні структури, сфери господарювання, характер впливу на довкілля тощо).

Реалізація методики еколого-економічного аналізу як аналітичного дослідження містить певні **елементи** (рис. 5.2).

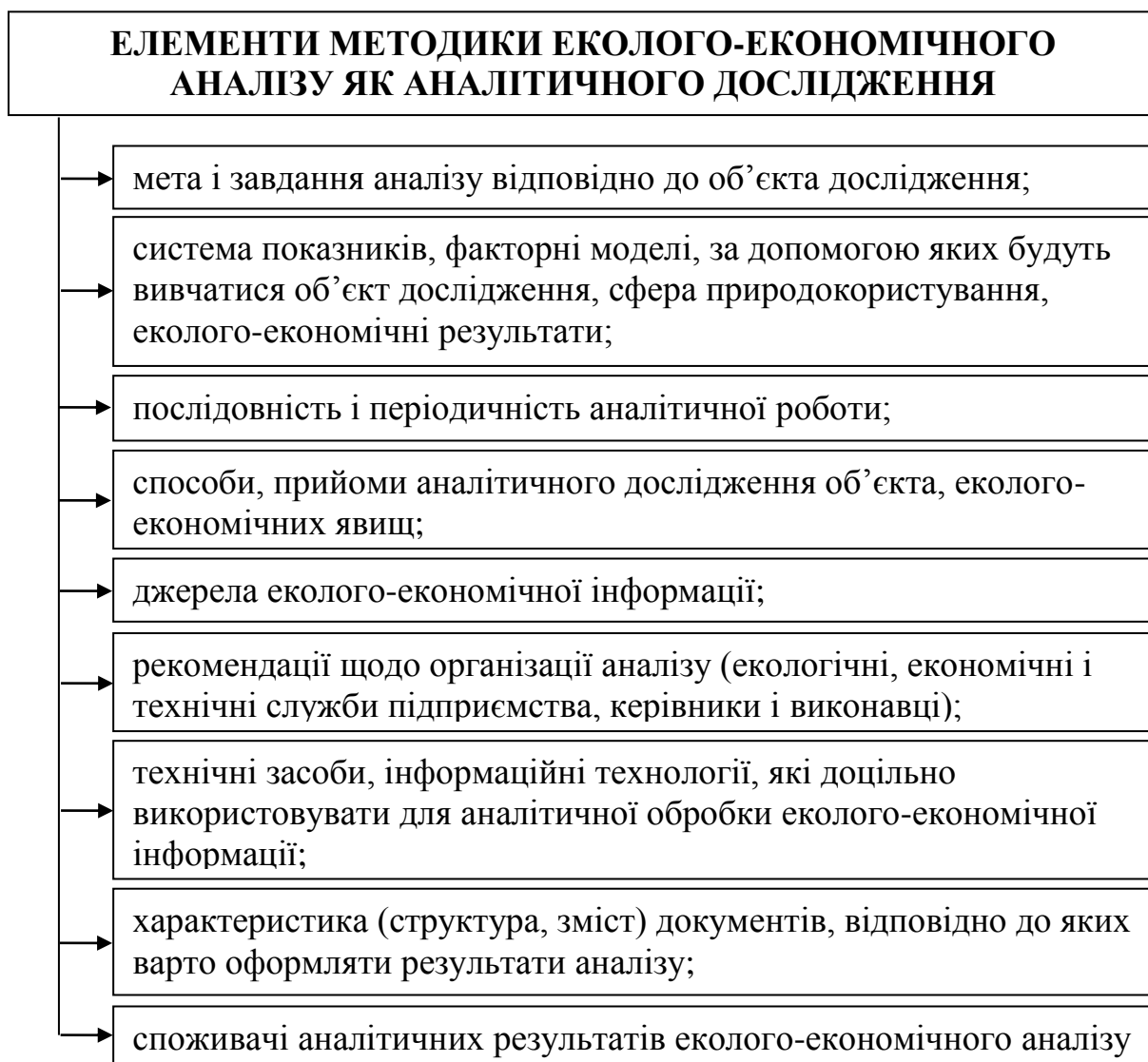


Рисунок 5.2 – Елементи методики еколого-економічного аналізу

Різноманітність елементів методики еколого-економічного аналізу обумовлює застосування різних методів та прийомів аналізу, які можна класифікувати різним чином. Найбільш доцільною є класифікація методів еколого-економічного аналізу за їхнім внутрішнім змістом та призначенням.

З таких позицій виділяють дві групи методів: загальнонаукові або абстрактно-логічні та спеціальні (рис. 5.3).

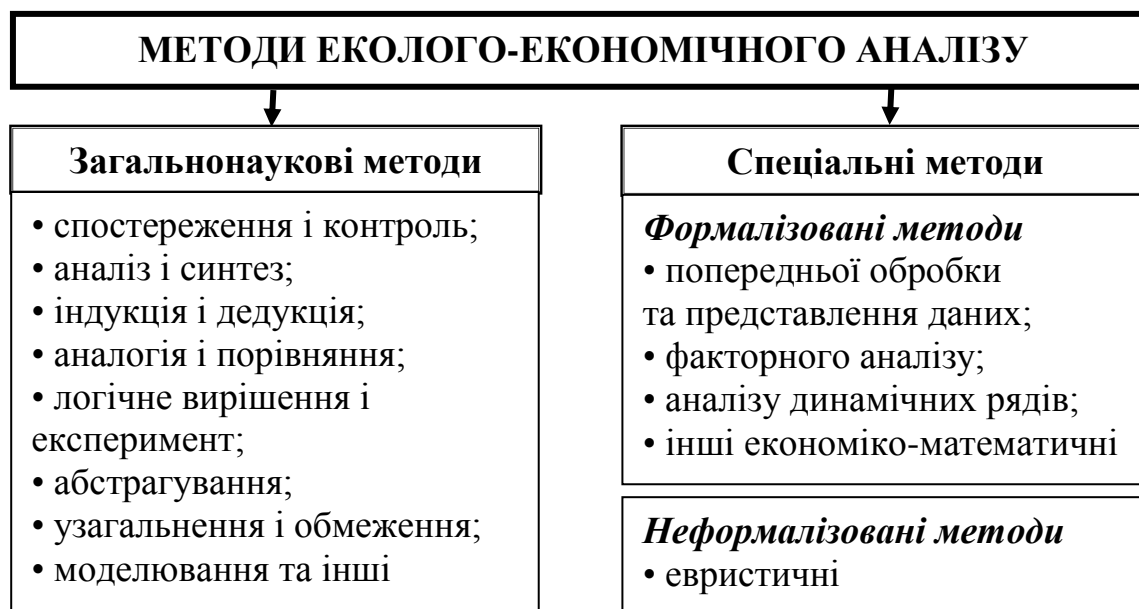


Рисунок 5.3 – Класифікація методів еколого-економічного аналізу

Загальнонаукові (абстрактно-логічні) методи не дають кількісної характеристики. Вони визначають загальний спосіб дослідження об'єктів та не мають чіткого формального алгоритму, а лише містять рекомендації щодо застосування. Загальнонаукові методи детально описуються в теорії пізнання та застосовуються для будь-яких наукових і практичних досліджень.

Основними загальнонауковими методами є власне аналіз і синтез, індукція і дедукція, спостереження і контроль, аналогія і порівняння, логічне вирішення і експеримент, абстрагування, узагальнення і обмеження, перехід від конкретного до абстрактного, історичний метод, метод моделювання та ін.

Спеціальні методи дають кількісну характеристику та безпосередньо використовуються для аналізу конкретних об'єктів еколого-економічного аналізу. За своїм змістом вони можуть бути формалізованими або неформалізованими.

Формалізовані методи мають чіткий алгоритм реалізації та передбачають процес подання інформації про об'єкт аналізу у формалізованому вигляді. Вони включають методи первинної обробки та представлення даних, факторного аналізу, аналізу динамічних рядів, економіко-математичні методи.

Методи попередньої обробки та представлення даних використовуються для первинної обробки і представлення даних з метою підготовки їх для подальшого аналізу та інтерпретації результатів. До них відносять методи абсолютних, відносних і середніх величин, порівняння, групування, балансовий

і сальдовий методи; табличний та графічний способи представлення даних.

Методи аналізу динамічних рядів використовуються для виявлення та ідентифікації динаміки досліджуваних явищ і процесів. До них належать такі методи аналізу: динамічних рядів на основі відносних показників динаміки; суміжних динамічних рядів; структури динамічних рядів (тренду, коливань, періодизації).

Методи факторного аналізу використовуються для дослідження причинно-наслідкових зв'язків або впливу факторів на результативний показник. До них належать такі методи:

– детермінованого факторного аналізу, що використовуються для дослідження впливу факторів на результативний показник, коли між ними спостерігається функціональна (детермінована) залежність;

– стохастичного факторного аналізу – використовуються для дослідження впливу факторів на результативний показник, коли між ними спостерігається стохастична (випадкова, ймовірнісна) залежність.

Економіко-математичні методи – це умовна назва методів математики і кібернетики, що використовуються для вирішення конкретних завдань управління. До них належать методи багатовимірної комплексної оцінки, економетричні, методи математичного програмування (лінійного, нелінійного, динамічного, дискретного), теорії управління запасами, масового обслуговування; теорії ігор; теорії розкладів, програмно-цільові методи, імітаційні, методи навчання, розпізнавання образів та ін.

Неформалізовані методи не мають чіткого алгоритму реалізації та не передбачають процесу подання інформації у формалізованому вигляді. До них належать евристичні методи – спеціальні неформалізовані методи отримання нових знань, виявлення нової важливої інформації та генерації варіантів розв'язання завдань, що ґрунтуються на притаманній людині здатності до творчого, нестандартного мислення, на логіці, інтуїції, здоровому глузді та досвіді дослідника. До них належать методи “мозкового штурму”, “конференції ідей”, асоціацій і аналогій, контрольних запитань, інверсії, колективного блокноту, типології, “павутина”, номінальної групи, Дельфі, метод морфологічного аналізу та ін.

Еколого-економічний аналіз навіть одного явища, представленого у вигляді одного показника, неможливо здійснити за допомогою окремого методу, зазвичай на практиці на різних стадіях аналізу застосовують різноманітні методи або їх елементи в різних комбінаціях.

5.2. Використання традиційних методів обробки еколого-економічної інформації

Традиційні методи еколого-економічних досліджень охоплюють методи первинної обробки і представлення інформації та методи аналізу динамічних рядів.

Для характеристики еколого-економічних показників і проведення порівнянь використовують абсолютні, відносні та середні величини. Кожна з

цих величин має своє призначення в еколого-економічному аналізі.

Абсолютні величини – це іменовані числа з певною розмірністю й одиницями виміру, які відображають розміри (рівні, обсяги) явищ та процесів.

Абсолютні величини можуть виражатися в натуральних, умовно-натуральних, вартісних та трудових одиницях виміру.

Абсолютні показники застосовують для об'ємної характеристики досліджуваного явища.

Відносні величини – це показники, які відображають кількісні співвідношення двох величин.

Відносні показники використовують для характеристики ступеня виконання планів, вимірювання темпів змін показників. Вони виражаються кількістю разів, коефіцієнтами, відсотками. Кожна з відносних величин має свій ступінь наочності вираження співвідношення розвитку еколого-економічних показників.

Найбільш простим видом відносної величини є число, яке показує, у скільки разів одна величина більше або менше іншої, прийнятої за базу порівняння. Величина, отримана у результаті зіставлення двох однорідних показників, один із яких береться за одиницю, називається коефіцієнтом. Особливою формою відносних величин є відсотки, для яких базова величина береться не за одиницю, а за сто.

Крім того, відносні показники можуть виражатися у формі іменованих величин. Вони містять у чисельнику і знаменнику різноіменовані показники, що і утворюють їх одиницю виміру.

Правильне застосування абсолютних і відносних величин для аналізу економічних/екологічних явищ і процесів можливе лише за умови дотримання таких загальних вимог:

1) розуміння сутності економічних/екологічних явищ і процесів, специфічних особливостей і законів їх розвитку. При розрахунку та використанні абсолютних і відносних величин потрібно враховувати специфіку, особливості та умови розвитку явищ і процесів; застосовувати диференційований підхід до вивчення в еколого-економічному аналізі абсолютних та відносних величин;

2) необхідність використання абсолютних і відносних величин впливає безпосередньо з характеру їх взаємозв'язку (відносні величини є похідними від абсолютних; вони виражають співвідношення між абсолютними величинами і тому змінюються залежно від зміни абсолютних величин). Крім того, кількісний вимір відносних величин залежить також від бази порівняння. Так, чим менша абсолютна величина, з якою проводиться порівняння, тим більша відносна величина, і навпаки, одна й та сама абсолютна величина буде виражена різною відносною величиною залежно від розміру бази порівняння. Отже, одному й тому самому відсотку приросту може відповідати різне абсолютне значення. Вказаними особливостями взаємозв'язку між абсолютними та відносними величинами зумовлюється потреба їх комплексного використання в аналізі. Взяті окремо одна від одної, вони не дають повного уявлення про явища та процеси, що вивчаються;

3) значну увагу при побудові відносних величин слід приділяти питанню порівняння абсолютних величин. Передусім це стосується розрахунку відносних величин виконання плану, динаміки та порівняння.

Середні величини показників використовують для одержання узагальнюючої характеристики (встановлення найбільш типових рис) досліджуваних однорідних еколого-економічних явищ, наприклад, середніх витрат на утилізацію промислових відходів, середньої заробітної плати працівників природоохоронних підрозділів тощо.

Основною умовою розрахунку середньої величини є однорідність сукупності, для якої вона розраховується, – розрахунок середньої величини для неоднорідної сукупності не має змісту, оскільки в такому випадку вона не буде відображати типового рівня і залежатиме від різниці між одиницями сукупності. Також середні величини рекомендується розраховувати для достатньо великої кількості одиниць сукупності.

У практиці еколого-економічного аналізу виникають різноманітні завдання, мають місце особливості досліджуваних явищ і процесів, які формують потребу у використанні того чи іншого виду середніх величин – арифметична, гармонічна, квадратична, геометрична, хронологічна. Середні величини можуть бути простими або зваженими. Прості середні величини використовуються для аналізу незгрупованих даних, коли всі варіанти виникають один раз або мають однакові частоти в досліджуваній сукупності. Зважені середні використовуються для згрупованих, коли показник (варіант) у досліджуваній сукупності повторюється неоднакову кількість разів. Види та формули розрахунку середніх величин наведені в додатку Б.

Наукову обґрунтованість використання середніх величин забезпечують такі умови:

– обчислення середніх величин для всього кола досліджуваних явищ або принаймні для їх найбільш типової частини. Порушення цього правила спотворює характер узагальнення явища;

– забезпечення однорідності явищ, для яких обчислюються середні величини. Якщо однорідні явища мають внутрішні відмінності, поряд із загальною середньою доцільно вивчати деталізовані середні щодо структурних груп;

– правильний вибір одиниці сукупності, за якою обчислюється середня величина. При цьому треба враховувати мету такого обчислення. Так, за визначення величини випуску продукції на 1 м² виробничої площі в знаменнику дробу може бути або вся виробнича площа підприємства, або та, що фактично використовується. Перша середня величина характеризуватиме потенційні можливості підприємства, а друга – їх реальне використання.

Найбільш поширеним та загальнозживаним з традиційних способів еколого-економічного аналізу є метод порівняння.

Порівняння являє собою аналітичний метод дослідження, у процесі якого досліджуване явище (об'єкти) зіставляється з аналітичним, досліджуваним раніше з метою визначення спільних рис або розходжень між ними за кількісними і якісними показниками.

До видів порівняльного аналізу належать:

– **горизонтальний порівняльний аналіз**. Використовується для визначення абсолютних і відносних відхилень фактичного рівня досліджуваних показників від базового (планового, минулого періоду тощо), наприклад, при зіставленні обсягів утворення відходів, площі рубки лісу у звітному періоді і в минулому році;

– **вертикальний порівняльний аналіз**. З його допомогою вивчаються структура екологічних та економічних явищ і процесів шляхом розчленовування питомої ваги частин у загальному цілому (наприклад, питома вага платежів за забруднення довкілля у загальних витратах підприємства, структура собівартості продукції), співвідношення частин цілого між собою (наприклад, власного і позикового капіталів, виробництва і реалізації екологічно чистої продукції), а також вплив факторів на рівень результативних показників шляхом порівняння їхньої величини до і після зміни відповідного фактору;

– **трендовий аналіз** застосовується при вивченні відносних темпів зростання і приросту показників за ряд років до рівня базисного року, тобто при дослідженні рядів динаміки;

– **одновимірний порівняльний аналіз** передбачає проведення зіставлень за одним чи декількома показниками одного об'єкта або декількох об'єктів за одним показником, наприклад, порівняння обсягів виробництва та реалізації екологічно чистої продукції певного суб'єкта, порівняння вартості основних засобів природоохоронного призначення декількох хімічних підприємств;

– **багатовимірний порівняльний аналіз**. З його допомогою проводиться зіставлення результатів діяльності декількох підприємств за широким спектром показників, наприклад, вивчення рівня екологічності діяльності промислових підприємств.

Метод порівняння є найбільш розповсюдженим прийомом еколого-економічного аналізу для виявлення ступеня використання природних, трудових і фінансових ресурсів. Порівняння проводиться за багатьма напрямками, основні з яких:

– порівняння (зіставлення) фактичних показників із плановими для оцінки ступеня виконання плану. Таке порівняння дозволяє виявляти відхилення від планових завдань;

– зіставлення фактичних показників з нормативними. Це дозволяє здійснювати контроль над витратами, сприяє впровадженню ефективних і ресурсозберігаючих технологій;

– порівняння фактичних показників з їх величиною у попередні періоди. Використання цього прийому дозволяє виявляти зміну показників у динаміці і встановлювати певні тенденції в розвитку;

– порівняння показників еколого-економічної діяльності (господарування) у сфері природокористування даного підприємства (його підрозділів) з аналітичними показниками діяльності інших підприємств і їхніх підрозділів. Такі порівняння сприяють узагальненню передового досвіду і виявленню внутрішньогосподарських резервів;

– порівняння показників підприємства із середньогалузевими, середньорегіональними даними з метою виявлення відповідності індивідуальних характеристик суспільно-необхідним;

– порівняння показників, досягнутих даним підприємством (щодо зниження шкідливих викидів, якості і екологічності продукції та ін.), з показниками діяльності аналогічних підприємств розвинутих країн;

– зіставлення взаємозалежних динамічних рядів для вивчення взаємообумовленості досліджуваних показників. Наприклад, доцільно аналізувати динаміку зміни обсягів утворення, утилізації та накопичення відходів;

– зіставлення різних планових завдань, інвестиційних проектів, варіантів управлінських рішень з метою вибору найбільш оптимального з них;

– зіставлення результатів до і після зміни якого-небудь фактору при факторному аналізі й оцінці резервів.

Важливою умовою проведення порівняльного аналізу є необхідність забезпечення порівняльності показників, оскільки порівнювати можна тільки якісно однорідні величини.

Групування – полягає у формуванні однорідних груп шляхом розподілу сукупності на окремі частини або об'єднання одиниць сукупності в однорідні групи за суттєвими для конкретного завдання ознаками.

Наприклад, на підприємствах виділяють групи природоохоронних засобів за терміном експлуатації, рівнем очищених викидів, групи продукції за категоріями якості, екологічності тощо.

Групування є основою обробки й аналізу масових даних і використовуються для виявлення структури і структурних змін, а також для вивчення взаємозв'язку між показниками. Залежно від завдань використовуються такі види групувань:

1. **Типологічні**. Наприклад, формування груп населення за родом діяльності, груп підприємств за обсягами викидів забруднюючих речовин.

2. **Структурні** групування дозволяють вивчити внутрішню побудову показника, співвідношення в ньому окремих частин (наприклад, склад відходів за категоріями безпеки).

3. **Аналітичні** (причинно-наслідкові) групування використовуються для визначення наявності, напрямків і форми зв'язку між досліджуваними показниками.

За складністю побудови розрізняють два типи групувань: **прості**, за допомогою яких вивчається взаємозв'язок між явищами, згрупованими за однією ознакою, і **комбіновані**, у яких розподіл досліджуваної сукупності здійснюється спочатку за однією ознакою, а потім усередині кожної групи – за іншою.

Комбіновані групування будуються за двома та більше ознаками. Поділ досліджуваної сукупності спочатку здійснюється за однією ознакою, а потім всередині кожної групи – за іншою. Таким чином, можуть бути побудовані дво- та трирівневі групування для вивчення різних складних взаємозв'язків.

Найпоширенішим способом групування в еколого-економічному аналізі є

побудова групувальних таблиць як за однією, так і за кількома ознаками.

Балансовий метод – це спеціальний метод порівняння тісно взаємопов'язаних показників за умови функціональної залежності. Використовується для відображення відношень, пропорцій між урівноваженими показниками, підсумки яких мають бути тотожними. Застосування цього методу є доцільним, якщо зв'язок між окремими показниками відображено у формі балансу, тобто рівних підсумків.

Розрізняють основний і допоміжний балансовий методи еколого-економічного аналізу.

Основний балансовий метод використовується при вивченні показників, що знаходяться в балансовій залежності, при аналізі забезпечення різними ресурсами, а також аналізі балансу.

Балансовий метод в економічному аналізі заснований на подвійному аспекті розгляду економічних та екологічних явищ і процесів – джерел ресурсів та їх використання і на взаємному балансуванні результатів такого розгляду. Цей метод є інструментом виявлення резервів, встановлення пропорцій, забезпечення оптимального та збалансованого розвитку виробництва.

Допоміжний балансовий метод використовується:

- для перевірки правильності вихідних даних;
- для перевірки правильності аналітичних розрахунків, зокрема для перевірки визначення впливу різних чинників на зміну результативного показника. У детермінованому аналізі алгебраїчна сума розміру впливу окремих факторів повинна відповідати розміру загального абсолютного приросту результативного показника. Якщо такої тотожності немає, то це свідчить про неповне врахування впливу факторів або про допущені в розрахунках помилки;

- один із способів факторного аналізу – пропорційне ділення або часткова участь.

Сальдовий метод – різновид балансового методу. Використовується для визначення величини впливу одного фактора, якщо вже відомий вплив усіх інших факторів, крім нього, і загальна зміна результативного показника. Вплив фактора розраховується як різниця між загальним приростом результативного показника та результатом впливу всіх інших факторів.

Сальдовий метод доречно використовувати там, де прямий розрахунок впливу будь-якого фактора технічно складний або незручний з інших міркувань (наприклад, занадто трудомісткий).

Для аналізу зміни економічних та екологічних явищ і процесів за певний період часу використовуються ряди динаміки.

Динамічний ряд – це хронологічна (моментна) або часова (інтервальна) послідовність (ряд) значень показників, що характеризує їх зміну в часі.

За допомогою динамічних рядів можна визначити:

- 1) характер, напрям та інтенсивність зміни показників (зростання, скорочення, сталість або нестабільний характер);
- 2) наявність тенденцій (закономірностей) у зміні показників і її структуру;

3) середній рівень зміни показників та їх варіацію.

Динамічні ряди дають можливість за потреби прогнозувати характер зміни показника в майбутньому.

Для аналізу динамічного ряду використовують сукупність показників: абсолютна зміна, коефіцієнт росту, темп росту, темп приросту, коефіцієнт випередження (додаток В).

Найбільш раціональною, компактною, наочною і зручною для сприйняття формою представлення цифрової аналітичної інформації про досліджуваний об'єкт у певному порядку є таблиця.

Таблиця – це упорядкована сукупність стовпчиків і рядків, у яких представляється, накопичується, опрацьовується і зберігається цифрова аналітична інформація про об'єкт дослідження.

При побудові таблиць заповнюються рядки або стовпчики числами, які мають однакові класифікаційні ознаки і спільні елементи у своєму позначенні.

Таблиця значно виразніша і більш наочна на відміну від словесного тексту. Показники в ній розташовуються логічно і послідовно, займають менше місця порівняно з текстовим викладом і досягають пізнавального ефекту значно швидше. Табличний матеріал дає можливість охопити аналітичні дані загалом як єдину систему. За допомогою таблиць значно легше простежити зв'язки між досліджуваними показниками (табличні моделі).

За формою таблиця складається з горизонтальних рядків і вертикальних граф, перетини яких утворюють клітини, в яких наводяться показники. Отже, кожному показнику в таблиці відповідають два заголовки: зверху (назва граф) і зліва (назва рядків).

За змістом таблиця складається з підмета і присудка. Підмет відображає явище, про яке йдеться у таблиці, тобто об'єкт дослідження, присудок – систему показників, що характеризує об'єкт.

Важливим при використанні таблиць для еколого-економічного аналізу є вміння їх читати та аналізувати. Звичайно таблиці аналізують дедуктивним способом – від загального до часткового. Перед аналізом таблиці потрібно ознайомитися з її назвою, а також назвами підмета і присудка, тобто визначити інформацію про явища, представлені в таблиці, встановити одиниці виміру, період часу, за який наводяться дані. Після цього ознайомлюються із загальною характеристикою сукупності. Для цього розглядають загальний підсумок. Потім переходять до вивчення частин досліджуваного об'єкта, тобто групових, окремих підсумків. На завершення аналізують дані за окремими рядками і стовпчиками. При цьому насамперед аналізують найважливіші елементи таблиці, а потім інші елементи.

Графік – це наочне зображення числової інформації (даних) у формі графічних образів (геометричних знаків, фігур, малюнків та інших графічних засобів).

Наочність та ілюстративність є основними перевагами графіків. Графічні засоби дають змогу представити інформацію про досліджувані явища не окремими дискретними знаками, які є простими умовними однозначними сигналами у вигляді чисел і слів, а об'єднаними знаками-образами, які є

системами сигналів, що формують графічні образи на засадах подібності та геометрично зорієнтовані в просторі. Таким чином, забезпечується двовимірне і навіть тривимірне представлення інформації, що має відчутні переваги порівняно з можливостями лінійної послідовності числового представлення та людської мови.

Представлена у вигляді графічних зображень інформація легше сприймається зором, швидше обробляється розумом через образне мислення. На графіках виразніше виявляються тенденції та зв'язки досліджуваних явищ і процесів.

Основними складовими графічних зображень екологічних чи економічних явищ є поле графіка, образ, координатна сітка, масштаб, експлікація. Знання цих елементів необхідне для правильної побудови й адекватного оцінювання змісту графіка.

Поле графіка – це простір, у якому розміщуються геометричні та інші знаки графічного зображення.

Образ графіка – це власне сам графік, який зображується за допомогою графічних засобів. Графічний образ створюють за допомогою точок, відрізків, прямих ліній, суцільних ліній, площинних геометричних фігур, фігурних діаграм

Координатна сітка є прямокутною системою координат, в якій на осі абсцис відкладається один показник, а на осі ординат – інший .

Масштаб – це умовна міра переведення числової величини досліджуваного явища (показника) у графічну і навпаки. Це відрізок, прийнятий за одиницю виміру.

Експлікація графіка (від лат. *explicatio* – розгортання, пояснення) – це словесне і цифрове пояснення змісту і основних елементів графіка. Вона включає заголовок та номер графіка, числові позначення та підписи вздовж масштабних шкал (осей) і окремі пояснювальні написи.

ТЕМА 6. ВИКОРИСТАННЯ ФАКТОРНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ОБРОБКИ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

- 6.1. Передумови, сутність та види факторного аналізу.
- 6.2. Детермінований факторний аналіз.
- 6.3. Стохастичний факторний аналіз.
- 6.4. Специфіка вивчення взаємозв'язків у рядах динаміки.

6.1. Передумови, сутність та види факторного аналізу

Застосування факторного аналізу в еколого-економічному аналізі об'єктивно зумовлено існуванням трьох взаємопов'язаних і взаємозумовлених **передумов** або причин:

1) **об'єктивна взаємопов'язаність, взаємозалежність та взаємозумовленість економічних та екологічних явищ і процесів.**

В сучасному світі всі явища і процеси взаємопов'язані, взаємозалежні та взаємозумовлені. Тобто будь-яке явище (процес) в економіці або екології постійно перебуває під впливом інших явищ (процесів) і системи загалом, та є результатом такого впливу. Також воно постійно впливає на інші явища (процеси) і систему взагалі, спричиняючи їх зміни. Тому пізнати сутність будь-яких екологічних або економічних явищ (процесів) можна лише у взаємозв'язку, взаємозалежності та взаємозумовленості з іншими явищами (процесами) та системою загалом, тобто розкривши внутрішній зміст або механізм відношень і взаємозв'язків.

Такий підхід є умовою діалектичного підходу до пізнання об'єктивної дійсності, що лежить в основі методології аналітичних досліджень;

2) **діяльність будь-якої системи та її складових, їх функціонування та розвиток відбувається в умовах складної взаємодії комплексу внутрішніх і зовнішніх факторів.** Тому пізнати сутність діяльності еколого-економічної системи, її функціонування та розвитку можна тільки через пізнання комплексу внутрішніх і зовнішніх факторів, в умовах яких вони відбуваються. Така передумова об'єктивно впливає з попередньої;

3) **необхідність розроблення та реалізації засобів і механізмів впливу на керовані об'єкти (явища або процеси) для досягнення поставленої мети (визначених результатів).**

Пізнання явищ і процесів, звичайно, здійснюється з метою управління ними, що передбачає розроблення та реалізацію спеціальних засобів і механізмів впливу на керовані об'єкти (явища або процеси) для досягнення поставленої мети, конкретного (визначеного) результату.

Однак, зважаючи на те, що переважна більшість еколого-економічних явищ і процесів є результатом складної взаємодії, безпосередньо вплинути на них практично неможливо – лише через джерела та рушійні сили (або фактори)

їх формування, функціонування та розвитку, що неможливо зробити без дослідження останніх.

Крім того, будь-який управлінський вплив зумовить певні зміни керованих явищ (процесів), що однозначно, зважаючи на цілісність системи, призведе до певної (позитивної або негативної) реакції інших явищ (процесів) та системи загалом і відповідних змін у них. Передбачити такі реакції без глибокого вивчення відношень і взаємозв'язків практично неможливо.

Без глибокого всебічного аналізу відношень і взаємозв'язків не можна пізнати сутність еколого-економічних явищ і процесів та якісно їх оцінити, зробити об'єктивні висновки про результати діяльності суб'єкта/проекта, виявити потенційні можливості розвитку та механізми їх мобілізації, розробити й обґрунтувати оптимальні управлінські рішення щодо досягнення бажаних результатів.

Традиційно визначають *факторний аналіз* як методіку комплексного та системного вивчення (вимірювання, оцінки) впливу факторів на результативний показник (величину, рівень результативного показника), або як його дослідження (вивчення, вимірювання), тобто певну діяльність чи процес.

Виходячи з наведених традиційних підходів, необхідно зробити кілька уточнень щодо визначення поняття факторного аналізу:

– будь-яка методика є результатом наукової та практичної діяльності і присуті становить систему знань про способи і прийоми, що застосовуються у визначеній послідовності для конкретного дослідження, вирішення поставленої задачі або досягнення певної цілі;

– факторний аналіз, зважаючи на свою назву, є аналітичним дослідженням (власне аналізом), тобто не дослідженням загалом, а лише його видом. Більше того – це аналітичне дослідження, яке здійснюється для дослідження впливу факторів на результативний показник за спеціальною методикою, з використанням спеціальних способів і прийомів, тобто є видом останнього;

– аналітичне дослідження можна розглядати як процес та результат цього процесу. Аналітичне дослідження як процес є відповідною діяльністю;

– вимірювання впливу факторів на результативний показник є одним із завдань факторного аналізу, хоча і найбільш важливим, визначальним.

Отже, факторний аналіз потрібно розглядати з двох взаємопов'язаних позицій як:

– систему знань про методіку комплексного і системного аналізу впливу факторів на результативний показник;

– вид аналітичної діяльності, що полягає у комплексному та системному аналізі впливу факторів на результативний показник.

З точки зору факторного аналізу всі екологічні або економічні явища розглядаються як результати або наслідки (ті, що зазнають (зазнали) впливу) та фактори (ті, що впливають). Вони є основними об'єктами факторного аналізу.

Оскільки в економічному аналізі явища досліджують за допомогою показників, які є їх кількісним виявом або кількісною характеристикою, у факторному аналізі показники, що характеризують результат (наслідок),

називають результативними показниками, а показники, що характеризують причину – факторними. За змістом результативні показники є залежними, а факторні – незалежними. Причому незалежність факторних показників є умовною – в межах конкретної задачі факторного аналізу.

Результативний показник – це показник, що є кількісною характеристикою явища, яке є результатом (наслідком) впливу одного або кількох факторів і досліджується на предмет такого впливу.

Зазвичай результативні показники визначають як основні показники діяльності суб'єкта/проекта, що найбільш суттєво характеризують його екологічний та економічний аспекти.

Фактори (від лат. *faktor* – виробляючий) – у вузькому розумінні – причини – це вихідні явища, що безпосередньо зумовлюють, породжують, визначають, викликають, змінюють інші явища і властивості об'єктів (наслідки або результати), передують їм; у широкому розумінні – джерела, рушійні сили формування, зміни та розвитку екологічних/економічних явищ і процесів.

У факторному аналізі фактори здебільшого розглядають у вузькому розумінні – як причини, оскільки саме вони зумовлюють найбільш важливий, реальний генетичний або породжуючий вплив на інші явища та властивості об'єктів, а також умови їх існування. Їх вплив односпрямований, незворотний, стійкий (залишається відносно незмінним), закономірний.

Розгляд факторів у широкому розумінні дає можливість розширити коло досліджуваних зв'язків, розглянути не тільки явні причинні, а й такі, що, на перший погляд, не мають безпосереднього причинного характеру, тобто прямо не містять в собі моментів породження одного явища іншим. Зв'язки між причинами та наслідками можуть мати не лише однозначний, строго зумовлений, а й випадковий характер. Це може бути часова і просторова кореляція, зв'язки симетрії тощо, які описуються на мові статистичних розподілів та статистичних законів. Водночас усі форми реальних взаємозв'язків, у тому числі випадкових, зрештою складаються на основі причинності, поза якою не існує жодне явище дійсності, залишається тільки виявити її та дослідити.

Отже, і у вузькому і в широкому розумінні сутності факторів факторний аналіз в еколого-економічному аналізі описує причинно-наслідкові зв'язки. При цьому другий підхід є більш доцільним, оскільки включає в дослідження значно ширше коло факторів, тобто дає можливість об'єктивно виявити причини та розробити більш оптимальні та раціональні заходи і механізми впливу на кероване явище або об'єкт.

Причинно-наслідкові зв'язки – найреальніші, безпосередні, односпрямовані та незворотні, стійкі (залишаються відносно незмінними) й закономірні зв'язки, що слідує від причини до наслідку. В математиці їх називають **каузальними** (від лат. *causalis* – причинний).

У різних задачах одне й те саме явище може визначатися як фактор, в інших – як результат. Усе залежить від поставленої мети, завдань аналізу та вибраного об'єкта дослідження.

Основним завданням факторного аналізу є аналіз впливу факторів на величину результативного показника. При цьому обов'язково до уваги береться, що фактори можуть взаємодіяти між собою і ця взаємодія також впливає на результативний показник.

Основними етапами факторного аналізу є:

1) вибір факторів, які впливають на досліджуваний результативний показник. Здійснюється на підставі набутих теоретичних знань і практичних навичок у певній сфері. Зазвичай виходять із принципу, що більший комплекс факторів досліджується, тим точнішими будуть результати аналізу. Водночас потрібно мати на увазі, що якщо цей комплекс факторів розглядають як механічну суму без урахування їх взаємодії, виділення головних, визначальних, то висновки можуть бути помилковими;

2) класифікація і систематизація факторів: виділяються головні і суттєві (визначальні) фактори, а також другорядні і несуттєві (не визначальні) на цьому етапі розвитку; встановлюються логічні взаємозв'язки між факторами;

3) визначення форми залежності між факторами та результативним показником (функціональна чи стохастична, пряма чи зворотна, лінійна чи нелінійна) на підставі теоретичних знань та набутого практичного досвіду, а також з використанням спеціальних способів і прийомів (порівняння паралельних і динамічних рядів, аналітичних групувань вихідної інформації, графічний тощо);

4) моделювання впливу факторів на результативний показник – побудова обґрунтованої (з позицій факторного аналізу) моделі факторної системи;

5) розрахунок впливу факторів та оцінювання ролі кожного з них у зміні результативного показника;

6) формулювання висновків за результатами проведеного аналізу;

7) практичне використання результатів факторного аналізу для підрахунку резервів, планування, прогнозування результативного показника, підтримки прийняття управлінських рішень.

Існує багато **видів факторного аналізу**. Основні з них розрізняються за такими ознаками:

– **за характером впливу факторів на результативний показник:** детермінований (функціональний) та стохастичний (кореляційний, випадковий, імовірнісний, статистичний);

– **за ознакою часу:** статистичний та динамічний (ретроспективний та перспективний);

– **за напрямом:** прямий (дедуктивний) та зворотний (індуктивний);

– **за ступенем деталізації:** одноступеневий та багатоступеневий.

6.2. Детермінований факторний аналіз

Одним із видів факторного аналізу є детермінований факторний аналіз.

Слово **детермінований** походить від грец. *determi-nans,-ntis* – визначальний, вирішальний; лат. *determino* – визначаю; англ. *determinant* та нім. *determinante* перекладається як визначник, вирішальний фактор.

Тому термін “детермінований” буквально розуміють як визначальний, вирішальний, зумовлений, а термін **детермінанта** – як домінуючий вплив, вирішальний фактор, причину, що визначає, зумовлює виникнення того чи іншого явища або результату.

У детермінованому факторному аналізі детермінованим є вплив факторів на результативний показник або зв’язок між ними. При цьому фактори є детермінантами. Детермінований зв’язок також називають функціональним.

Отже, **детермінований факторний аналіз** – це комплексний і системний аналіз впливу факторів на результативний показник, коли між ними спостерігається детермінований (функціональний) зв’язок.

Детермінований (функціональний) зв’язок – це безпосередній, найбільш сильний (визначальний), стабільний і закономірний зв’язок між факторами та результативним показником, який може бути представлений у вигляді строго детермінованої, логічно визначеної та обґрунтованої математичної залежності (формули) або факторної системи (моделі), в якій присутнє причинно-наслідкове відношення.

Основними особливостями детермінованого (функціонального) зв’язку є:

- повна залежність між причиною (фактором) і наслідком (результативним показником), тобто величина результативного показника цілком і повністю визначається одним або кількома факторами;

- будь-яка дія фактора або будь-яка його зміна зумовлює строго визначений результат;

- кожному значенню фактора відповідає одне і тільки одне (абсолютно визначене) не випадкове значення результативного показника;

- у кожному окремому випадку відомі всі фактори, що визначають роль результативного показника, а також точний механізм їх впливу, виражений певним рівнянням/формулою;

- зв’язок представляється у вигляді строго детермінованої, логічно визначеної та обґрунтованої математичної залежності (формули) або факторної системи (моделі).

Детермінований факторний аналіз має ряд **специфічних особливостей**:

- дає можливість здійснити аналіз детермінованого (функціонального) впливу факторів на результативний показник;

- передбачає необхідність попереднього визначення моделі детермінованої факторної системи шляхом логічного аналізу;

- передбачає наявність повного зв’язку між факторами та результативним показником у межах досліджуваної моделі та дає змогу дослідити вплив факторів лише в межах досліджуваної системи. Не дозволяє визначити вплив одночасно діючих факторів, які не підлягають об’єднанню у єдину модель;

- опускає можливість деталізації факторів, яка здійснюється відповідно до мети дослідження. Межею такої деталізації є закінчення мережі прямих зв’язків;

- допускає можливість перетворення вихідних моделей факторних систем та отримання нових, з іншим набором факторів, що дає змогу проаналізувати

ширше коло факторів і забезпечити вищу якісну визначеність результатів аналізу;

– вимагає глибоких знань зв'язків між факторами та результативним показником, взаємозв'язків та взаємозалежностей між факторами, їх підпорядкованості, вміння правильно формалізувати, класифікувати та систематизувати;

– дає можливість одночасно дослідити вплив факторів лише за наявності двох спостережень (наприклад, за минулий (базисний) та звітний період, за планом та фактично), на відміну від стохастичного факторного аналізу, який може використовуватися тільки за наявності багатьох спостережень;

– дозволяє порівняти вплив факторів за кілька періодів;

– результати детермінованого факторного аналізу неадитивні за часом, тобто результати аналізу, зробленого за рік, не збігаються з відповідними даними, отриманими за місяцями чи кварталами.

Принциповим для застосування детермінованого факторного аналізу є те, що на основі його методів можна дослідити вплив факторів на результативний показник для двох спостережень. Водночас на практиці можуть бути ситуації, коли є інформація про зміни факторів і результативного показника всередині досліджуваного періоду і виникає необхідність взяти їх до уваги.

Застосування методів детермінованого факторного аналізу залежить від того, чи є інформація про зміни факторів і результативного показника всередині досліджуваного періоду. Якщо такої інформації (інформації про зміни факторів всередині аналізованого періоду) нема, то залишається єдина можливість розглядати цей період як елементарний і проводити розрахунки за орієнтованою прямою. Такі задачі факторного аналізу називають *статистичними*, оскільки чинники, які беруть у цьому участь, характеризуються незмінністю положення щодо одного фактора, постійністю умов аналізу змінних факторів незалежно від розміщення їх в моделі факторної системи. Співвимірність приростів факторів відбувається за відношенням до одного вибраного для цієї мети фактора. Наприклад, розрахункові задачі, які пов'язані з аналізом виконання плану чи динаміки показників, якщо порівнюють з попереднім періодом, треба віднести до статистичного типу задач інтегрального методу факторного аналізу.

За наявності інформації про зміни факторів всередині аналізованого періоду і бажання взяти їх до уваги треба розподілити зазначений період відповідно до цих даних на ряд елементарних періодів. Для кожної пари точок розрахунки треба виконувати за деякою кривою, яка з'єднує ці точки. Виникає проблема, як визначити справжній вигляд кривої, за якою відбувався у часі рух факторів. Оскільки ці фактори змінюються на кожному етапі, на які розподілено весь аналізований період, то цей тип задач факторного аналізу іноді називають *динамічним*. Якщо, наприклад, розглянути часовий ряд економічних показників, то для нього можна підібрати наближене рівняння, яке описує поведінку аналізованих факторів у часі за весь розглянутий період. Тут можна визначити значення факторів і результатного показника у кожному елементарному періоді, які можуть відрізнятися з переходом від одного

часового проміжку до іншого. Тому розрахунки, які пов'язані з аналізом часових рядів, можна віднести до динамічних задач ... факторного аналізу.

Отже, виділяється два типи задач детермінованого факторного аналізу: **статична**, коли потрібно проаналізувати вплив факторів на результативний показник при наявності двох спостережень, та **динамічна** – за наявності кількох спостережень.

Без аналізу детермінованого (функціонального) впливу факторів на результативний показник практично не може бути розроблене жодне управлінське рішення щодо досягнення бажаних результатів, які формуються в результаті безпосереднього впливу кількох, або багатьох причин. Тому роль детермінованого факторного аналізу в обґрунтуванні управлінських рішень є надзвичайно важливою.

При здійсненні факторного аналізу слід дотримуватися певної послідовності виконання аналітичних процедур.

Методика детермінованого факторного аналізу включає такі основні етапи:

1) визначення цілей факторного аналізу – здійснюється відповідно до цілей управління;

2) визначення результативного показника – здійснюється відповідно до об'єкта (об'єктів) управління;

3) логічне визначення факторів, що впливають на результативний показник, їх класифікація та систематизація – здійснюється на підставі набутих теоретичних знань про сутність економічних явищ і процесів, практичних навичок, досвіду;

4) визначення форми залежності результативного показника від факторів – здійснюється на підставі знань про сутність явищ і процесів, набутого досвіду за допомогою спеціальних способів і прийомів;

5) моделювання детермінованих факторних систем – здійснюється за допомогою спеціальних методів;

6) визначення видів детермінованого факторного аналізу;

7) добір інформації та формування таблиці вхідних даних;

8) вибір методів детермінованого факторного аналізу – здійснюється на основі набутого досвіду з урахуванням типу моделі детермінованого факторного аналізу, наявності та сили взаємозв'язку між факторами;

9) визначення впливу факторів на результативний показник;

10) інтерпретація результатів, оформлення висновків, розроблення рекомендацій щодо можливих варіантів досягнення бажаного рівня результативного показника.

Дослідження впливу факторів на результативний показник у детермінованому факторному аналізі передбачає встановлення форми причинно-наслідкової залежності результативного показника від факторів у вигляді математичного рівняння (формули). Такі рівняння називають **аналітичними детермінованими факторними системами** або моделями детермінованих факторних систем.

Отже, **модель детермінованої факторної системи** – це математичне рівняння (формула), що описує форму причинно-наслідкової залежності результативного показника від факторів.

У детермінованому моделюванні факторних систем можна виділити невелику кількість типів кінцевих факторних систем, що найчастіше зустрічаються в еколого-економічному аналізі (рис. 6.1).

Відомо достатньо широке коло методів детермінованого факторного аналізу – це методи ланцюгових підстановок, абсолютних і відносних різниць, простого перерахунку або коригуючого коефіцієнта, індексний метод, балансовий метод, інтегральний метод, методи пропорційного поділу (ділення) та часткової участі, метод логарифмування та ін.

Розроблені різні методи детермінованого факторного аналізу можуть використовуватися для різних типів моделей детермінованих факторних систем. Більшість методів детермінованого факторного аналізу ґрунтуються на логічному прийомі елімінування.

Елімінування (від лат. *eliminare* – виключати, усувати, англ. *elimination*) як логічний прийом полягає у послідовному виключенні, усуненні впливу всіх факторів на величину результативного показника, крім одного, та дослідженні впливу кожного фактора, окремо від інших. Цей прийом ґрунтується на припущенні, що всі фактори взаємно не пов'язані і незалежні, тобто змінюються незалежно один від одного: спочатку змінюється один, а решта залишаються незмінними, потім другий, третій та інші, при їх незмінності.

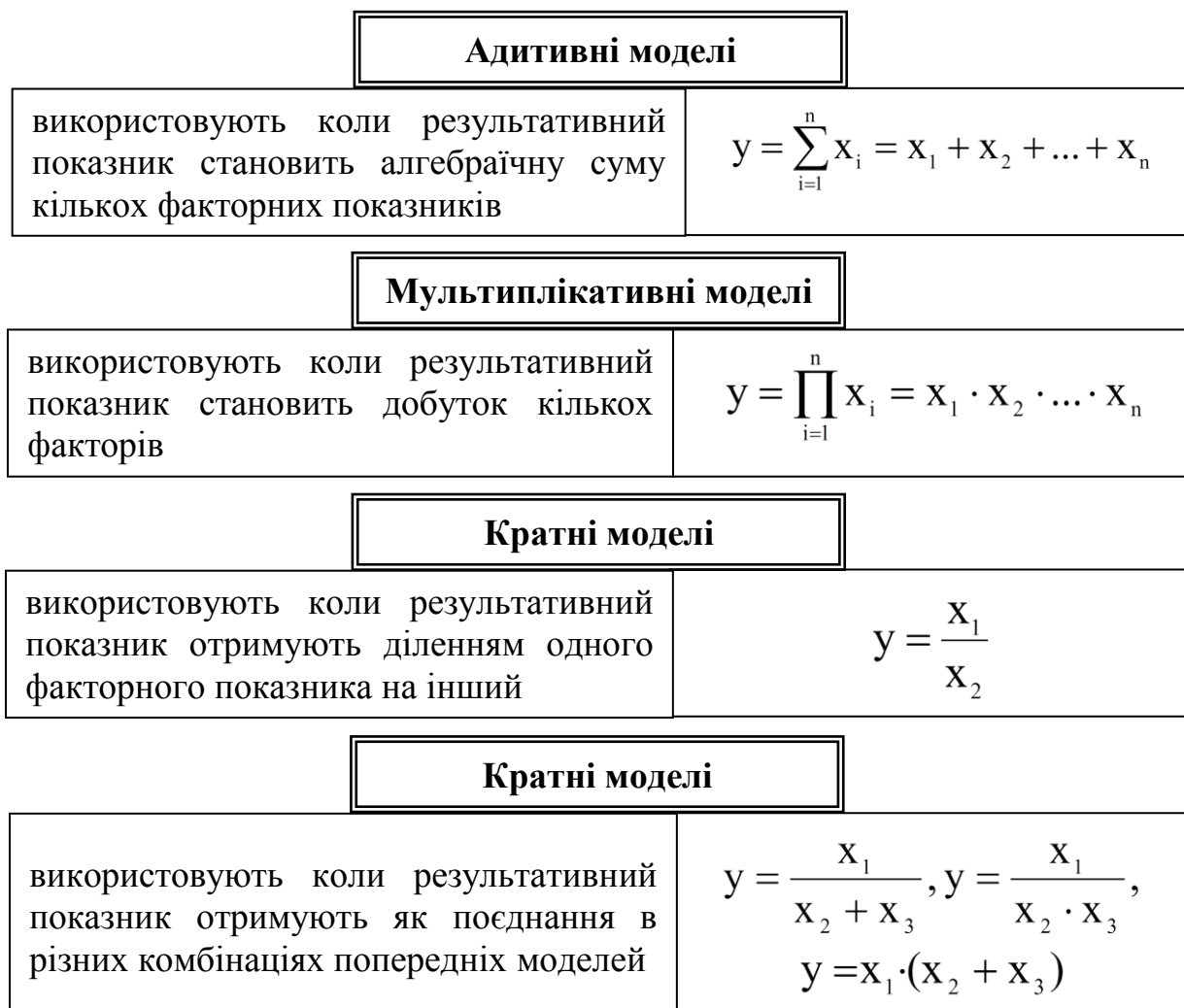


Рисунок 6.1 – Типи детермінованих факторних моделей

Приєм елімінування застосовується у таких методах детермінованого факторного аналізу як ланцюгової підстановки, абсолютної різниці, відносної різниці, індексний.

Найбільш універсальним з них є *метод ланцюгової підстановки* – використовують для розрахунку впливу факторів в усіх типах детермінованих факторних моделей. Суть методу ланцюгових підстановок полягає в послідовній заміні у базисній факторній моделі базисних параметрів на звітні. З цією метою визначають ряд умовних величин результативного показника, які враховують зміну одного, потім двох, трьох і наступних факторів, допускаючи, що інші не змінюються. Різниця між кожним наступним та попереднім розрахунковим показником і виражатиме елімінування впливу всіх інших факторів, крім заміненого (досліджуваного).

При послідовній почерговій зміні базисних параметрів на звітні слід дотримуватися такого правила: в першу чергу підлягають заміні кількісні параметри, далі структурні, в останню чергу якісні. Якщо у факторній системі міститься кілька кількісних, структурних або якісних факторів, послідовність замін залежить від оцінки того, які з них є основними, а які похідними; які первинні, а які – вторинні.

У мультиплікативних і змішаних (мультиплікативно-адитивних) моделях застосовується **спосіб абсолютних різниць**. Правило розрахунків цим способом у мультиплікативних моделях полягає в тому, що відхилення (абсолютну різницю) по факторному показнику, що аналізується, треба помножити на фактичні значення мультиплікаторів (співмножників), розташованих ліворуч від нього, і на базові значення тих, котрі розташовані праворуч від фактора, що аналізується.

Спосіб відносних різниць використовується аналогічно, як і абсолютних різниць, тільки в мультиплікативних і змішаних моделях. Для виявлення впливу факторів даним способом спочатку необхідно визначити відносні відхилення кожного факторного показника (відношення його абсолютної зміни до бази). За цим методом для розрахунку впливу першого фактора необхідно помножити базову величину результативного показника на відносний приріст першого фактора, вираженого десятковим дробом, другого фактора – потрібно до базової величини результативного показника додати зміну його за рахунок першого фактора, а потім знайдену суму помножити на відносний приріст другого фактора, третього фактора і решти – визначають аналогічно: до базової величини результативного показника додають його приріст за рахунок попередніх факторів і отриману суму помножують на відносний приріст даного фактора.

Індексний спосіб використовують при дослідженні впливу факторів у мультиплікативних або кратних моделях. Для виявлення впливу факторів даним способом спочатку необхідно визначити індекси кожного факторного показника, як співвідношення його величини у поточному періоді до базисного.

Для розрахунку впливу першого фактора необхідно помножити базову величину результативного показника на індекс першого фактора зменшений на одиницю, другого фактора – потрібно базову величину результативного показника помножити на індекс зміни першого фактора, а потім помножити лану величину на індекс другого фактора зменшений на одиницю, третього фактора і решти – визначають за аналогічною схемою.

6.3. Стохастичний факторний аналіз

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. Це залежить від оптимальності поєднання інших факторів, що формують цей показник.

Для виміру впливу факторів у стохастичному аналізі, коли взаємозв'язок показників неповний, імовірнісний застосовують прийоми кореляційного аналізу.

Кореляцією (“кореляція” – від латинського “correlation” відношення, що

означає співвідношення, відповідність предметів або понять) називається неповний зв'язок між досліджуваними явищами. Це така залежність, коли будь-якому значенню однієї змінної величини може відповідати декілька різноманітних значень іншої змінної. Вона відображає закон множини причин і наслідків і є вільною неповною залежністю.

У дослідженнях важливо вивчати не стільки міру кореляції, скільки її форму і характер зміни однієї ознаки в залежності від зміни другої. Ці задачі розв'язуються методами регресійного аналізу.

Головна відмінність кореляційної залежності від функціональної полягає в тому, що функціональний зв'язок має місце в кожному окремому випадку спостереження, а кореляційний проявляється так само лише в середньому або в цілому для всієї даної сукупності спостережень і є неточним у відношенні окремих спостережень.

Використання методу кореляції і регресії дозволяє вирішити такі основні завдання:

- 1) встановити характер і тісноту зв'язку між досліджуваними явищами;
- 2) визначити і кількісно виміряти ступінь впливу окремих факторів і їх комплексу на рівень досліджуваного явища;
- 3) на підставі фактичних даних моделі залежності показників від різних факторів розраховувати кількісні зміни аналізованого явища при прогнозуванні показників і давати об'єктивну оцінку діяльності суб'єкта.

За своїми математичними особливостями кореляційні залежності можуть бути додатними і від'ємними, прямолінійними і криволінійними, простими і множинними. Коли визначається зв'язок між двома ознаками, кореляція називається простою; якщо ж явище розглядається як результат впливу декількох факторів – множинною. За формою кореляційна залежність буває прямолінійною і криволінійною, за напрямком – прямою (додатною) і оберненою (від'ємною).

Необхідно підкреслити дві особливості, властиві кореляційному аналізу:

– при використанні кореляційного методу вирішальне значення має всебічний, еколого-економічно усвідомлений попередній аналіз даних діяльності. Слід пам'ятати, що зв'язок між ознаками і властивостями не є результатом математичних розрахунків, а лежить в природі самих екологічних та економічних явищ і процесів. а за допомогою методів математичної статистики можна лише виразити об'єктивно існуючі закономірності цих процесів;

– кореляцію можна виявити, лише досліджуючи достатньо велику сукупність спостережень, оскільки кореляційні зв'язки виявляються в формі спряженого варіювання двох або кількох зіставлених ознак.

Кореляційно-регресійний аналіз включає три етапи:

- математико-економічне моделювання;
- рішення прийнятої моделі шляхом знаходження параметрів кореляційного рівняння (кореляційне рівняння, за первинною пропозицією англійського статистика-математика Ф. Гальтона, називають також рівнянням регресії);

– оцінка та аналіз одержаних результатів.

Статистичне дослідження кореляційної залежності включає завдання визначення форми зв'язку і знаходження кількісної характеристики цієї форми. Процес встановлення форми зв'язку і вибору математичного рівняння, яке могло б найбільш повно відображати характер взаємозв'язку між ознаками досліджуваного явища, має вирішальне значення в кореляційному аналізі.

Питання вибору форми зв'язку та математичного рівняння можна вирішити на основі кількісного еколого-економічного аналізу явищ, що вивчаються, використовуючи при цьому такі методи статистичного аналізу, як графічний, статистичні групування, дисперсійний аналіз, поля кореляції та ін.

Рівняння, що відображує зміну середньої величини однієї ознаки (y) в залежності від іншої (x), називається *рівнянням регресії або рівнянням кореляційного зв'язку*.

Говорячи про природу кореляційно-регресійного методу, потрібно пам'ятати, що кореляційні розрахунки є чисто математичним прийомом, що зовсім не виявляють фізичну картину взаємозв'язків. Отримана на основі цього прийому числова оцінка зв'язків і залежностей інколи виявляється формальною, що показує лише поверхню явищ. Незнання цієї особливості методу веде за собою неправильне користування ним. Якщо до цього ж порушуються правила формування статистичних сукупностей, то дослідник потрапляє в полон логічних помилок, викликаних несправжньою кореляцією. На жаль, до цього часу завершеної теорії несправжньої кореляції не створено, незважаючи на те, що вона невід'ємна від природи кореляційного аналізу.

Кореляція в її формально-статистичному розумінні не розкриває причин зв'язку, а констатує лише його наявність, даючи оцінку сили і тісноти, встановлює ступінь вірогідності міркувань про наявність такого. При вивченні екологічних та економічних явищ дослідник, керуючись правилами кореляційно-регресійного аналізу, насамперед повинен виходити з еколого-економічного змісту досліджуваних залежностей. Лише після цього може бути встановлений їх причинно-наслідковий характер. Одержані результати розрахунків поширюються лише на ті об'єкти, кількісні характеристики яких включені в розрахунки. Таким чином кореляційний аналіз повинен задовольняти вимогам об'єктивності на протигагу формально-логічному підходу.

Застосування теорії кореляції вимагає знання, насамперед, природи показників тісноти зв'язку. У спеціальній літературі по теоретичній математиці про можливість трактування коефіцієнта кореляції як міри тісноти зв'язку говорить з обережністю: в теорії імовірності коефіцієнт кореляції вводиться як параметр, дійсність величини якого вказує на наявність стохастичного зв'язку, але не визначає міри причинного зв'язку. Коефіцієнт кореляції хоч і може вказувати на стохастичний зв'язок між x_1 і x_2 , але при допомозі його не можна визначити, чи є величина x_1 причинно обумовленою величиною x_2 , або x_2 – величиною x_1 , або ж їх зв'язок пояснюється тим, що обидві вони причинно зумовлені іншими факторами. Таким чином, і при значному коефіцієнті

кореляції для визначення функціонального зв'язку потрібне додаткове дослідження.

Іноді створюється помилкове враження присутності тісного стохастичного зв'язку і відсутності причинного між явищами стохастично і причинно незалежними (може бути випадок, коли дві події стохастично і причинно незалежні, але кожна з них окремо залежить від третьої. У такому випадку дві події часто здаються стохастично залежними, якщо їх зв'язок з третьою не помічений). Це ще раз підкреслює відмінності понять стохастичного і причинного зв'язку, а звідси і необхідність особливо старанного економічного усвідомлення зв'язків явищ, для визначення ступеня тісноти яких використовується коефіцієнт кореляції.

Отже, математична природа кореляційних моделей свідчить про те, що функція повинна насамперед обґрунтовуватись еколого-економічно. Якщо цього зробити не можна, то тип функції визначається емпірично, тобто шляхом побудови ряду функцій і оцінки їх адекватності певними критеріями.

Необхідно звернути увагу ще на один момент методологічного порядку. При побудові кореляційних моделей у них не можна включати групу факторів, лінійна комбінація яких дорівнює постійній величині або близька до неї. У подібних випадках, якщо парний коефіцієнт кореляції між двома ознаками – факторами перевищує 0,8 (з певним довірчим рівнем), то включати в кореляційну модель можна один з факторів.

Неможливо не відмітити, що відбір вихідних даних для розрахунків кореляційного аналізу вимагає великої уваги і обережності. Справа в тому, що, з одного боку, надійність кореляційних формул безпосередньо залежить від обсягу статистичної сукупності. Адже в основу кореляційних розрахунків покладено усереднення – усереднюються як характер впливу кожного врахованого фактора на залежну змінну, так і загальний вплив решти, неврахованих причин (загальновідомо, що середні тим надійніші, чим за більшим обсягом даних вони розраховувались).

З іншого боку, включення в кореляційну модель додаткових даних, якщо воно було зроблено без належного якісного відбору, може призвести до того, що формулою неможливо буде користуватися. Відомо, що середні лише тоді мають реальний економічний чи екологічний зміст, коли вони ґрунтуються на якісно однорідному матеріалі.

Як правило, екологічні та економічні явища складаються під дією багатьох факторів. Але бажання враховувати їх у кореляційній моделі в якомога більшій кількості досить рідко себе виправдує. Така кореляційна модель занадто громіздка, причому вплив великої частини факторів виявляється статистично неістотним.

Таким чином, природа кореляції і регресії вводить певні обмеження в частині практичного використання кореляційно-регресійного методу в аналізі еколого-економічних процесів. Отримання вірогідних висновків за результатами кореляційно-регресійного аналізу можливе тільки при дотриманні певних, вимог, які випливають із самої природи кореляції. Основні з них: визначеність характеру залежності (прямолінійної, криволінійної), статистична

однорідність досліджуваної сукупності, кількісний вимір ознак, достатній обсяг вибірки.

Інколи дослідники з метою отримання корисної практичної інформації намагаються виявити залежності в ідеальному їх вигляді, коли дуже високі коефіцієнти кореляції. В результаті має місце така серйозна помилка: одночасно розглядається дуже велика кількість факторів, причому деякі з них тісно пов'язані між собою. Зміна одного фактора в такому випадку безумовно викличе зміну іншого, в результаті чого важко відокремити чистий вплив одного фактора від впливу іншого і задовольнити природу, на якій ґрунтується теорія множинної кореляції. Через це введення в аналіз великої кількості факторів з метою вивчення їх впливу на результативну ознаку іноді зовсім не так доцільно, як це здається з першого погляду. Методологічно правильним буде відбирати ті з них, які є основними.

Для успішного практичного використання кореляційних моделей як об'єктивного критерію найкращого рівняння зв'язку можуть бути використанні коефіцієнт детермінації і стандартна помилка оцінки за рівнянням регресії при задовільній еколого-економічній інтерпретації самої моделі регресії. Зокрема, напрям і сила впливу факторів на залежну змінну, яка характеризується параметрами рівняння, повинні відповідати емпіричним уявленням про цей вплив, тобто крім підтвердження рівня значимості спостережуваної взаємозалежності статистичними методами необхідно ретельно вивчити її логічну обґрунтованість.

6.4. Специфіка вивчення взаємозв'язків у рядах динаміки

Модель регресії можна побудувати, використавши два типи вихідних даних, що характеризують:

- сукупність різних об'єктів у певний момент (період) часу;
- один об'єкт за ряд послідовних моментів (періодів) часу.

Моделі, побудовані за даними першого типу, називаються просторовими моделями. Моделі, побудовані за даними другого типу, називають моделями часових рядів.

Часовий ряд – це сукупність значень будь-якого показника за декілька послідовних моментів (періодів) часу. Кожен рівень часового ряду формується під впливом великої кількості факторів, які умовно можна поділити на ті, що:

- 1) формують тенденцію ряду;
- 2) формують циклічні коливання ряду;
- 3) є випадковими.

За різних сполучень цих факторів залежність рівнів ряду від часу може набувати різних форм.

По-перше, відмінною особливістю більшості часових рядів економічних/екологічних показників є сукупний довготривалий вплив факторів на динаміку результативної ознаки. Ці фактори, взяті окремо, можуть спричиняти різноспрямовану дію на пояснювану змінну.

По-друге, для пояснюваної ознаки можуть бути характерними циклічні

коливання. Вони можуть носити сезонний характер, оскільки економічна/екологічна діяльність ряду суб'єктів залежить від періоду року.

У більшості випадків фактичний рівень часового ряду можна подати як суму або добуток трендової, циклічної та випадкової компонентів. Модель, де часовий ряд представлений як сума перелічених компонентів, називається адитивною. Модель, де часовий ряд представлений як добуток указаних компонентів, називається мультиплікативною.

Основна задача дослідження окремого часового ряду – виявлення і надання кількісного виразу кожній з перерахованих компонент з тим, щоб використовувати отриману інформацію для прогнозування майбутніх значень ряду або для подальшої побудови моделей взаємозв'язку.

Розроблена методологія кореляції для аналізу явищ у просторі не прийнятна для динамічних сукупностей. Тому при використанні кореляційного методу необхідно знати особливості та межі його використання. Насамперед це стосується перевірки передбачень та інтерпретації результатів аналізу рядів динаміки. Як кореляційна модель, так і її статистичні характеристики мають конкретний еколого-економічний зміст і висвітлюють економічне/екологічне явище з певного боку. Оскільки зміст статистичних показників залежить від дотримання вимог щодо їх обчислення, дослідник повинний вміти користуватися методологією аналізу і пояснювати одержані результати. Особливо це стосується досліджень кореляції між рядами динаміки.

Під *кореляцією рядів динаміки* розуміють метод вивчення зв'язку між показниками, представленими їх значеннями в послідовні моменти або періоди часу. Кореляція рядів динаміки має свої особливості, які зумовлені тим, що ряд динаміки, по-перше, має короткочасні коливання (місячні, квартальні, річні) і, по-друге, містить у собі такий компонент, як загальна тенденція в зміні показників ряду, або тренд. Під останнім розуміють зміну, яка визначає загальний напрям розвитку, основну тенденцію рядів динаміки. Лінію тренда можна порівняти з лінією регресії. Якщо остання являє собою плавну зміну результативної ознаки під впливом факторної, звільненої від дії всіх сторонніх (неврахованих) причин, то лінія тренда характеризує плавну у часі зміну явищ, викликаних різними обставинами короткочасних відхилень від загальної тенденції.

Наявність тренда ускладнює кореляційний аналіз рядів динаміки. Так, якщо вивчається кореляція рядів без виключення загальної тенденції в них, то показник тісноти залежності характеризуватиме зв'язок не лише між короткочасними коливаннями, а й між трендами. В іншому випадку, коли тренди будуть виключеними із корелюючих рядів динаміки, одержаний коефіцієнт кореляції характеризуватиме тісноту залежності лише між короткочасними коливаннями.

Тренд, відображуючи загальний напрям змін явища, що відбуваються у часі, водночас визначає й залежність між членами ряду динаміки. Ця залежність, яка визначається формою лінії тренда, має таку ж саму статистичну природу, як і лінія регресії. Зазначену кореляційну залежність між сусідніми (попередніми і наступними) членами ряду називають **автокореляцією**.

Кількісно її можна виміряти за допомогою лінійного коефіцієнта кореляції між рівнями вихідного часового ряду і рівнями цього ряду, зміщеними на декілька кроків у часі. Формула коефіцієнта автокореляції рівнів ряду першого порядку (вимірює залежність між сусідніми рівнями ряду y_t, y_{t-1}) має вигляд:

$$r_1 = \frac{\sum_{t=2}^n (y_t - \bar{y}_1) \cdot (y_{t-1} - \bar{y}_2)}{\sqrt{\sum_{t=2}^n (y_t - \bar{y}_1)^2 \cdot \sum_{t=2}^n (y_{t-1} - \bar{y}_2)^2}}, \quad (6.1)$$

де r_1 – коефіцієнт автокореляції рівнів ряду першого порядку;
 y_t, y_{t-1} – значення рівня ряду поточного та попереднього періодів;
 \bar{y}_1, \bar{y}_2 – середні значення рівня фактичного та зміщеного рядів:

$$\bar{y}_1 = \frac{\sum_{t=2}^n y_t}{n-1}, \quad \bar{y}_2 = \frac{\sum_{t=2}^n y_{t-1}}{n-1}. \quad (6.2)$$

Аналогічно можна розрахувати коефіцієнти автокореляції другого та більш високого більш високого порядку. Так, коефіцієнт автокореляції другого порядку характеризує тісноту зв'язку між рівнями ряду y_t та y_{t-2} і визначається:

$$r_2 = \frac{\sum_{t=3}^n (y_t - \bar{y}_3) \cdot (y_{t-2} - \bar{y}_4)}{\sqrt{\sum_{t=3}^n (y_t - \bar{y}_3)^2 \cdot \sum_{t=3}^n (y_{t-2} - \bar{y}_4)^2}}, \quad (6.3)$$

$$\bar{y}_3 = \frac{\sum_{t=3}^n y_t}{n-2}, \quad \bar{y}_4 = \frac{\sum_{t=3}^n y_{t-2}}{n-2}. \quad (6.4)$$

Щоб виявити лінії трендів з метою наступного їх виключення з аналізу, здійснюють вирівнювання ряду за допомогою ковзної середньої або аналітичне вирівнювання ряду динаміки за певною математичною функцією (прямої, параболи, експоненти та ін.).

Побудова відповідної моделі регресії дозволяє провести розрахунки її залишків (відхилень теоретичних значень від фактичних). Розглядаючи послідовність залишків як часовий ряд, можна побудувати графік їх залежності від часу. У відповідності з передумовами МНК, залишки повинні бути випадковими. Однак при моделюванні часових рядів нерідко зустрічається ситуація, коли залишки містять тенденцію або циклічні коливання. Це свідчить про те, що кожне наступне значення залишків залежить від попередніх. У такому випадку кажуть про наявність автокореляції залишків (це взаємозв'язок послідовних елементів часового чи просторового ряду даних). Наявність автокореляції залишків зумовлюється різними причинами, а саме:

- 1) у кореляційній динамічній моделі не врахований істотний фактор;
- 2) у моделі не враховано кілька неістотних факторів, взаємний вплив яких є істотним внаслідок збігу фаз та напрямів їх змін;
- 3) обрано неправильний тип моделі;
- 4) специфічна структура випадкової компоненти.

Одним із способів усунення автокореляції є корелювання відхилень

фактичних рівнів від вирівняних, які відображають тренд. За цим методом щоб виключити знайдений тренд із аналізу рядів динаміки, розраховують відхилення від нього емпіричних даних. Такі відхилення, які являють собою короткочасні коливання у «чистому» вигляді, можна корелювати. За розрахованими відхиленнями від тренда розраховують коефіцієнт кореляції, котрий найбільш точно відображує тісноту зв'язку в рядах динаміки досліджуваних показників. Отже, потрібно:

- а) провести аналітичне вирівнювання порівнювальних рядів;
- б) визначити величини відхилень кожного фактичного рівні динаміки від їх вирівняних значень;
- в) провести корелювання отриманих відхилень.

Коефіцієнт кореляції відхилень ($r_{\text{відх}}$) розраховують за формулою:

$$r_{\text{відх}} = \frac{\sum_{t=1}^n (x_t - x_{\text{теор.}t}) \cdot (y_t - y_{\text{теор.}t})}{\sqrt{\sum_{t=1}^n (x_t - x_{\text{теор.}t})^2 \cdot \sum_{t=1}^n (y_t - y_{\text{теор.}t})^2}}, \quad (6.5)$$

де $r_{\text{відх}}$ – коефіцієнт кореляції відхилень;

y_t , x_t , $y_{\text{теор.}t}$, $x_{\text{теор.}t}$ – фактичне та теоретичне значення рівня ряду у t -му періоді.

Крім того, вивчаючи паралельні ряди динаміки, можна зіткнутися з таким явищем, як **часовий лаг**, тобто запізнювання рівнів одного ряду відносно іншого. Наприклад, попит на товари тривалого користування може залежати від доходів попередніх років. Інвестиції в основний капітал зазвичай залежать не тільки від прибутку поточного року, але і від прибутку минулих періодів. Тому при вивченні зв'язку за рядами динаміки спочатку розраховується взаємна кореляційна функція, що представляє собою безліч коефіцієнтів кореляції між рівнями рядів y_t і x_t , зміщеними один відносно одного на t моментів часу. Величина лага визначається за найбільшим значенням коефіцієнта кореляції. Якщо часовий лаг існує, то він повинен бути врахований в моделі регресії.

Таким чином динамічні ряди, як джерело інформації, накладають відбиток на методологію побудови регресійних моделей. Це пов'язано з можливою помилковою кореляцією і помилковою регресією. Висока кореляція між рівнями часових рядів може мати місце і при відсутності реального зв'язку між явищами (якщо, наприклад динаміка обох рядів носить спільний характер – зростає/спадає у часі). Встановлення зв'язку там, де його насправді немає, означає, що має місце помилкова кореляція. Відповідно і рівняння зв'язку в цьому випадку буде являти собою хибну регресію.

Тому при побудові регресійних моделей на основі рядів динаміки потрібно їх попередня спеціальна обробка. Методи обліку тенденції при побудові діляться на дві групи:

- методи виключення тенденції з рівнів динамічного ряду і побудова моделі по залишковим величинам;
- включення до моделі регресії фактора часу.

Теоретично можливі два підходи для виключення тенденції з рівнів

часового ряду: метод послідовних різниць та метод відхилень від тренда.

Найбільш точним з них є **метод відхилень від тренда**, бо тенденція враховується у вигляді рівняння тренда, що описує закономірність зміни рівнів ряду в часі. Метод послідовних різниць враховує тенденцію, представлену поліномом відповідного ступеня. Так, якщо тенденція лінійна, то регресія будується за першими різницями, тобто абсолютним приростів; якщо ж тенденція характеризується параболою другого ступеня, то для моделі регресії використовуються другі різниці, тобто абсолютні прискорення. Оскільки тренд може бути описаний будь-якої математичної функцією, а не лише поліномом, то теоретично більш виправданим є облік тенденції в моделі регресії методом відхилень від тренда.

Метод послідовних різниць. Якщо в ряді динаміки є чітко виражена лінійна тенденція, то її можна усунути, перейшовши від вихідних рівнів ряду y_t до ланцюгових абсолютних приростів Δt , тобто подати ряд показниками першої різниці. Пояснюється це тим, що лінійний тренд характеризується постійним абсолютним приростом. Його величина в рівнянні $y = a + b \cdot x$ відповідає параметру b . Перші різниці в лінійному тренді будуть варіюватися за рахунок випадкової складової навколо своєї константи – параметра b . Тенденція в рівнях часового ряду буде усунена. Якщо ряд динаміки характеризується тенденцією у вигляді параболи другого ступеня, то для її усунення можна замінити вихідні рівні ряду на другі різниці, тобто на величину абсолютних прискорень, якщо тенденція характеризується поліномом третього ступеня, то для моделі регресії слід використовувати треті різниці, щоб виключити тенденцію з рівнів часового ряду. Однак моделі регресії по другим, третім різницям мало інформативні з точки зору їх інтерпретації і подальшого використання в прогнозуванні. Тому обмежуються розглядом регресії за першими різницями.

Метод відхилень від тренда. Метод відхилень від тренда є більш точним методом виключення тенденції з послідовних даних. Це пов'язано не тільки з тим, що тенденція виражається у вигляді рівняння тренда будь-якої математичної функції. Розглянуті для моделі регресії ряди динаміки можуть мати різні тенденції. Наприклад, ряд x_t описується гіперболою, а ряд y_t – параболою. У цьому випадку метод відхилень від тренда дозволяє виключити з кожного часового ряду відповідну йому тенденцію. Алгоритм побудови регресії при застосуванні методу відхилень наступний.

1. Для кожного динамічного ряду визначаються рівняння тренда і теоретичні значення $y_{\text{теор.}t}$ та $x_{\text{теор.}t}$.

2. По кожному з рядів динаміки знаходять залишкові величини $\Delta x = (x_t - x_{\text{теор.}t})$; $\Delta y = (y_t - y_{\text{теор.}t})$.

3. Будується модель регресії $\Delta y = f(\Delta x)$.

У рівнянні лінійної регресії $\Delta y = a + b \cdot \Delta x$ параметр b показує як в середньому змінюється величина випадкових відхилень по ряду y_t зі зміною випадкових коливань ряду x_t на одиницю. Якщо при цьому обидва ряди характеризуються лінійною тенденцією, то параметр $a = 0$, і модель лінійної

регресії набуде вигляду $\Delta y = b \cdot \Delta x$, параметр b виступатиме коефіцієнтом пропорційності, величина якого показує, у скільки разів випадкові відхилення по ряду y_t в середньому вище/нижче випадкових відхилень по ряду x_t .

Для прогнозу конкретних значень y можна перейти до рівняння, що зв'язує між собою рівні часових рядів. З цією метою в модель регресії $\Delta y = a + b \cdot \Delta x$ підставимо значення Δy і Δx , розкривши їх зміст (тобто $\Delta x = (x_t - x_{\text{теор.}t})$ та $\Delta y = (y_t - y_{\text{теор.}t})$).

Тоді маємо для лінійної регресії вираз $(y_t - y_{\text{теор.}t}) = a + b \cdot (x_t - x_{\text{теор.}t})$, або $y_t = y_{\text{теор.}t} + a + b \cdot (x_t - x_{\text{теор.}t})$. Дану модель можна використовувати для прогнозу вважаючи y_t як прогнозне значення y ; $y_{\text{теор.}t}$ та $x_{\text{теор.}t}$ – прогнозні значення обраховані за рівнянням тренду, x_t – прогнозні значення, обраховані або на основі моделі регресії, або як $x_t = x_n + \Delta x_n$. Результат прогнозу залежить від якості трендових моделей, що використовуються в прогнозуванні.

Розглянутий метод побудови моделі регресії по часових рядах був основним методом в першій половині ХХ ст. Подальший його розвиток привів до моделей, в яких усунення тенденції проводиться шляхом включення в модель регресії фактора часу.

Включення в модель регресії фактора часу. Модель регресії за двома рядами динаміки з включенням до неї як окремої незалежної змінної фактора часу (t) має вигляд: $y = a + b \cdot x + c \cdot t$.

Математично доведено, що якщо динамічні ряди характеризуються лінійною тенденцією, то включення до моделі фактора часу t рівнозначно побудові моделі регресії за відхиленнями від трендів з подальшим переходом від неї до вихідних рівнянь динамічного ряду за залежною змінною y .

Це дозволяє зрозуміти, що рівняння регресії $y = a + b \cdot x + c \cdot t$ з включенням фактора часу враховує лінійні тенденції для часових рядів y_t та x_t . Тому при наявності в рядах лінійних тенденцій доцільно будувати модель регресії по вихідним рівнянням рядів динаміки, включаючи в неї фактор часу (t). В цьому випадку модель регресії за відхиленнями від трендів не інформативна. Тим більше треба врахувати, що регресія за відхиленнями від лінійних трендів є складовою частиною регресії з включенням фактора часу t .

Включаючи в регресію фактор часу (t), усуваємо лінійну тенденцію з рівнів часових рядів. Це пояснюється специфікою множинної регресії: коефіцієнти регресії показують ізольований вплив на результативний показник відповідного фактора при незмінному рівні інших факторів. У розглянутому двофакторному рівнянні регресії коефіцієнт регресії b характеризує «чистий» вплив змінної x на результат y в умовах постійної тенденції, тобто при її усуненні. Отже, у даній регресії параметр b показує, на скільки одиниць змінюється в середньому результативний показник (y) при зміні фактора (x) на одну одиницю в умовах постійної тенденції, а параметр c – показує середній абсолютний приріст результативного показника (y) в умовах незмінного рівня досліджуваної факторної змінної (x).

Принцип введення в модель фактора часу зберігається і при вивченні трьох і більше пов'язаних рядів динаміки. Так, якщо будується регресія $y = f(x_1, x_2, x_3)$, то включення до неї фактора часу (t) призводить найчастіше до моделі виду:

$$y = a + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + b_3 \cdot x_3 + c \cdot t, \quad (6.6)$$

де b_1, b_2, b_3 – коефіцієнти, що показують ізольований вплив кожної з досліджуваних факторних ознак (x_1, x_2, x_3) на результативний показник (y);

c – середній абсолютний приріст результативного показника (y) в умовах незмінності значень факторних змінних (x_1, x_2, x_3).

Модель регресії з включенням до неї фактора часу як незалежної змінної не завжди ефективна зважаючи на можливу мультиколінеарність факторів. Якщо ряди динаміки, використовувані в регресії, характеризуються чіткою тенденцією ($R^2 > 0,9$), то кореляція t і x_j може перевищувати кореляцію x_j з y, і параметри регресії при змінних x виявляються ненадійними й змістовно не інтерпретуються.

Розглянуті шляхи урахування тенденції при побудові моделі регресії по рядах динаміки не завжди дають бажані результати. Регресія за відхиленнями від тренда часто має низький показник детермінації. Регресія з включенням фактора часу нерідко зводиться лише до моделі тенденції зважаючи на статистичну незначущість коефіцієнтів регресії при досліджуваних змінних. Але навіть при статистичній значущості моделі регресії і її параметрів може залишитися автокорельованість помилок.

Методи усунення автокореляції в залишках можуть бути різні. Вони залежать від причин автокореляції. Автокореляція в залишках може бути наслідком неправильної специфікації моделі: не враховано важлива пояснює змінна, неправильно обрана форма зв'язку. В цьому випадку можна спробувати змінити математичну функцію регресії (наприклад, лінійну на ступеневу), уточнити набір факторних змінних. Однак якщо ці спроби не увінчалися успіхом і автокореляція в залишках має місце, то для її усунення можна застосувати **узагальнений метод найменших квадратів (УМНК)**.

УМНК можна використовувати як для парної, так і для множинної регресії. Для простоти і з'ясування суті проблеми розглянемо регресію двох часових рядів.

Застосування УМНК до регресії з автокорельованими залишками зводиться до двокрокової процедури:

1) перетворення вихідних рівнів динамічних рядів за допомогою відомого значення коефіцієнта автокореляції залишків першого порядку (r_1). Для цього виконують ряд підготовчих операцій, зокрема:

– на основі вихідних даних визначається рівняння регресії, проводиться його перевірка на статистичну значимість;

– на основі рівняння регресії визначаються теоретичні значення та розраховуються залишки;

– для дослідження автокореляції залишків розраховують коефіцієнт автокореляції першого порядку (r_1);

– проводиться трансформація значень результативної та факторної змінних, зваживши їх на коефіцієнт автокореляції залишків.

Для $t = 1$ перетворені значення (y'_1, x'_1) проводиться відповідно до поправки Прайса-Уінстена за формулою:

$$y'_1 = y_1 \cdot \sqrt{1 - r_1^2} \text{ та } x'_1 = x_1 \cdot \sqrt{1 - r_1^2}, \quad (6.7)$$

де y'_1, x'_1 – трансформоване значення результативного/факторного показника у першому періоді.

Для решти періодів ($2 \leq t \leq n$) перетворені значення розраховують за формулою:

$$y'_t = y_t - r_1 \cdot y_{t-1} \text{ та } x'_t = x_t - r_1 \cdot x_{t-1}. \quad (6.8)$$

Для довгих динамічних рядів поправка Прайса-Уінстена може не застосовуватися. Тоді в розрахунках використовується $(n-1)$ перетворених спостережень факторної та результативної ознак;

2) застосування до трансформованих даними звичайного МНК. Для цього виконують наступні операції:

– на основі трансформованих даних з використанням методу найменших квадратів проводиться розрахунок коефіцієнтів рівняння регресії (для регресії лінійного типу визначають параметри a'' , b);

– на основі рівняння регресії визначають залишки, перевіряють їх на наявність автокореляції, оцінюють достовірність моделі;

– якщо розрахована за трансформованими даними регресійна модель є достовірною і для залишків відсутня автокореляція, то проводять розрахунок незалежного коефіцієнта рівняння регресії (a) на основі відповідного трансформованого коефіцієнта (a''):

$$a = \frac{a''}{1 - r_1}. \quad (6.9)$$

– записують підсумковий вигляд рівняння регресії. В даному рівнянні коефіцієнт регресії (b) вільний від автокореляції відхилень, відповідно він не є результатом хибної регресії і дозволяє робити більш коректні висновки щодо зв'язку між факторною та результативною ознаками.

Тема 7: ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕГРАЛЬНИХ ПОКАЗНИКІВ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОГО АНАЛІЗУ

7.1. Поняття комплексної оцінки.

7.2. Методика комплексного аналізу.

7.3. Розрахунок інтегрального показника на основі методу відстаней (таксономічний аналіз).

7.1. Поняття комплексної оцінки

Комплексна оцінка економічної/екологічної діяльності є результатом комплексного дослідження, тобто одночасного вивчення сукупності показників, які відображають всі аспекти господарчих процесів, і такою, що включає загальні висновки про результати діяльності об'єкту на основі виявлення якісних і кількісних відмінностей від бази порівняння (плану, нормативів, попередніх періодів, досягнень на інших аналогічних об'єктах, інших можливих варіантах розвитку).

Для того, щоб комплексна оцінка була дієвим засобом управління, необхідно розвивати практичні методи її конструювання, які можна було б використовувати у щоденній роботі економістів-аналітиків.

Комплексна оцінка дає можливість провести порівняльне оцінювання економічної/екологічної діяльності деякої множини однорідних суб'єктів та їх компонентів за визначеною сукупністю економічних, технічних, соціальних, екологічних, фінансових індикаторів.

При збільшенні кількості об'єктів і особливо показників-критеріїв оцінки розв'язування задачі ускладнюється. Теоретично звідси впливає, що потрібно оцінювати досягнення суб'єктів за деяким одним показником, який синтезує всі аспекти його діяльності. Однак складність діяльності не дозволяє виділити із числа загальних результативних показників один в якості основного.

Необхідність порівняльної комплексної оцінки діяльності виникає, як правило, у двох випадках.

По-перше, коли потрібно зіставити роботу декількох об'єктів за наявними даними про їх діяльність на основі єдиної системи показників, тобто необхідно провести оцінку роботи, розрахувавши для кожного з них інтегральний оцінювальний показник, за допомогою якого можна було б встановити степінь (відносну) успішності їх роботи.

По-друге, комплексна оцінка використовується для порівняння результатів діяльності будь-якого об'єкта в часі. В результаті знаходимо деяку узагальнену інтегральну оцінку (показник), яка дає кількісну та якісну характеристику динаміки розвитку об'єкта в часі.

Ці дві умови значною мірою суперечать одна одній. Так, забезпечення можливості зіставляти показники вимагає використання формальних (математичних) процедур, які не завжди зрозумілі користувачам. Вимога

простоти від процедури підведення підсумків примушує використовувати такі методи оцінки, при яких виникає неявне ранжування показників за мірою їх значущості або, як у випадку метода суми місць (що описується нижче), незначна варіація окремого показника може вагомо вплинути на кінцевий результат оцінки.

Крім того, важливою умовою використання методів порівняльної комплексної оцінки є узгодження про можливу порівнянність різних за змістом показників. Так, в систему оціночних показників можуть входити вартісні, трудові, натуральні та інші показники. Тому необхідно так організувати процедуру оцінки результатів діяльності, щоб індивідуальні властивості окремих показників не впливали на кінцеву оцінку, тобто зіставлення має проводитись не за абсолютними значеннями показників, а на основі їх відносних варіацій.

7.2. Методика комплексного аналізу

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:

$$K_i = \sum_{j=1}^n x_{ij}, \quad (7.1)$$

або

$$K_i = \sum_{j=1}^n \frac{x_{ij}^1}{x_{ij}^0}, \quad (7.2)$$

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 7.1 всі первинні показники повинні мати однакову розмірність. У випадку різної розмірності доцільно скористатися формулою 7.2, або провести їх нормалізацію (стандартизацію) і скористатись формулою:

$$K_i = \sum_{j=1}^n y_{ij}, \quad (7.3)$$

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:

$$K_i = \sqrt[n]{\prod_{j=1}^n y_{ij}}. \quad (7.4)$$

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

$$K_i = \prod_{j=1}^n y_{ij} . \quad (7.5)$$

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:

$$K_i = \sum_{j=1}^n b_{ij} , \quad (7.6)$$

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:

$$K_i = \frac{1}{n} \sqrt{\sum_{j=1}^n \left(\frac{x_{ij}}{x_{0j}} - 1 \right)^2} . \quad (7.7)$$

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 (7.8), а для показників-дестимуляторів, зростання яких призводить до зменшення інтегрального індексу, використовують формулу (7.9):

$$y_{ij} = \frac{x_{ij} - x_{j\min}}{x_{j\max} - x_{j\min}} , \quad (7.8)$$

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.

$$y_{ij} = \frac{x_{j\max} - x_{ij}}{x_{j\max} - x_{j\min}}. \quad (7.9)$$

Поширеним способом нормалізації показників є розрахунок коефіцієнтів:

$$y_{ij} = \frac{x_{ij}^1}{x_{ij}^0}, \quad (7.10)$$

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:

$$y_{ij} = \frac{x_{ij} - \bar{x}_j}{\sigma_j}, \quad (7.11)$$

де \bar{x}_j – середнє арифметичне значення j -го показника за вибіркою;

σ_j – середньоквадратичне відхилення j -го показника.

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

$$y_{ij} = \frac{1}{y_{ij}^d}, \quad (7.12)$$

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.

7.3. Розрахунок інтегрального показника на основі методу відстаней (таксономічний аналіз)

Аналіз екологічних параметрів функціонування суб'єкта часто ускладнюється тим, що з одного боку статистичний матеріал, як правило, включає не велике число доступних спостережень, а з іншого – вимагає агрегування значної кількості різномірних характеристик. В таких умовах використання традиційних математико-статистичних методів стає неможливим. Для вирішення даної проблеми рекомендують використовувати таксономічний метод.

Назва таксономічного методу походить від двох грецьких слів: таксис (розміщення, порядок) і номос (закон, правило, принцип). Таксономія – це наука про правила упорядкування і класифікації. Одним з перших, хто почав використовувати спеціальну дослідну методику агрегування ознак, став З. Хельвіг, який запропонував таксономічний показник як синтетичний індикатор, об'єднаний із усіх ознак, що характеризують економічне явище.

Таксономічний метод досліджень має ряд позитивних рис:

- спеціально орієнтований на дослідження об'єктів, що характеризуються великою кількістю різнорідних параметрів;
- дозволяє «згорнути» багатовимірний статистичний матеріал у часі та просторі у єдину кількісну характеристику;
- як синтетична величина враховує вплив значень всіх індивідуальних показників;
- характеризує та ілюструє зміну значень показників, що формують синтетичний;
- дозволяє вирішити проблему упорядкування багатомірних об'єктів або процесів щодо заданого нормативного вектора-еталона;
- підкреслює наявність або відсутність однорідності у сукупності, що досліджується.

В залежності від мети дослідження таксономічні методи поділяються на три групи: методи упорядкування, методи розбиття та методи вибору репрезентантів груп. Найбільшого поширення набули методи першої групи, котрі дозволяють провести лінійне або нелінійне упорядкування одиниць досліджуваної сукупності. За лінійного упорядкування точки багатовимірного простору проектуються на пряму. За нелінійного упорядкування, запропонованого Вроцлавськими математиками (метод дендритів), точки багатовимірного простору проектуються на площину.

Особливе місце серед методів цього напрямку має концепція показника рівня розвитку З. Хельвіга, згідно якої об'єкти, що досліджуються упорядковуються відносно відстані до деякої штучно сконструйованої точки ("еталон розвитку"). Основним поняттям, котре при цьому використовується, є так звана таксономічна відстань. Ця відстань між точками багатомірного простору обчислюється найчастіше за правилами аналітичної геометрії. Розмірність простору визначається кількістю ознак, які характеризують одиницю досліджуваної сукупності. Таким чином, таксономічна відстань обчислюється між точками-одиницями або точками-показниками, розташованими в багатомірному просторі. Обчислені відстані дозволяють визначити положення точки відносно інших точок і, отже, визначити місце точки у всій сукупності, що дає можливість впорядкувати та класифікувати показники. Розраховані таким чином значення показника розвитку описують динаміку змін досліджуваних ознак. Вони в узагальнюючій формі представляють зміни, що відбуваються в аналізованому явищі.

Методика розрахунку таксономічного показника розвитку складається з декількох взаємопов'язаних етапів з попереднім формуванням множини

відповідних показників. Загальна логіка використання таксономічного методу (методу відстаней) подана на рис. 7.1.

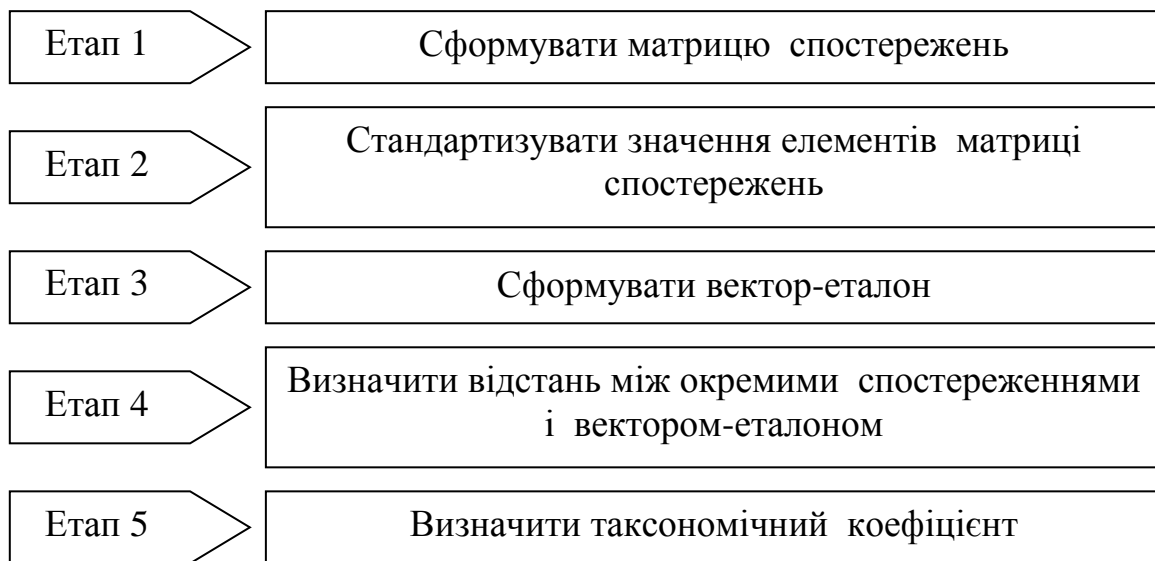


Рис. 7.1. – Алгоритм таксономічного аналізу

Сформувавши матрицю вихідних даних необхідно провести їх нормалізацію (табл. 7.1).

Таблиця 7.1

Матриця стандартизованих значень

Показник	Середнє значення	Стандартизовані значення (z_{ij})					Елементи вектора-еталона (max/min), z_{0i}
		j=1		...		j=m	
x_1							
...							
x_n							

Нормалізацію значень обраних показників можемо провести за формулою:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij}}{x_{\text{сеп.}}}, \quad (7.13)$$

де z_i – нормалізоване значення i -го параметра у j -му періоді;
 x_i – фактичне значення i -го показника у j -му періоді;
 $x_{\text{сеп.}}$ – середнє значення i -го показника;
 i – номер параметра (1-n);
 j – номер періоду (1-m).

Найчастіше для стандартизації показників використовують їх нормалізацію за середньоквадратичним відхиленням:

$$z_{ij} = \frac{x_{ij} - x_{\text{сеп.}}}{\sigma_{xi}}, \quad (7.14)$$

де σ_{xi} – середньоквадратичне відхилення i -го показника.

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

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{m}}, \quad (7.15)$$

де m – кількість періодів/спостережень показника.

Нормалізація значень елементів матриці спостережень з урахуванням їх стимулюючого або дестимулюючого впливу дозволяє визначити вектор-еталон (B_0), спираючись на умову:

$$\begin{cases} z_{0i} = \max z_{ij} \text{ для показників – стимуляторів} \\ z_{0i} = \min z_{ij} \text{ для показників – дестимуляторів} \end{cases} \quad (7.16)$$

Отже, вектор-еталон у формалізованому виді має такі координати (z_{0i}):

$$B_0 = (z_{01}; z_{02}; \dots; z_{0n}). \quad (7.17)$$

На наступному етапі розрахунку таксономічного показника необхідно визначити відстані між окремими спостереженнями і вектором-еталоном (табл. 7.2).

Таблиця 7.2

Розрахунок відстані між j -тою точкою спостереження і точкою-еталоном (C_{0j})

Показ- ник	Еталонні значення, z_{0j}	Відхилення стандартизованих значень від еталонних ($z_{ij} - z_{0i}$)					Квадрат відхилення стандартизованих значень ($z_{ij} - z_{0i}$) ²				
		$j=1$...		$j=m$	$j=1$...		$j=m$
x_1											
...											
x_n											
Сума квадратів відхилень за j -тий період											
Відстань між j -тою точкою спостереження і точкою-еталоном (C_{0j})											

Для цього можна використати функцію евклідової відстані:

$$C_{0j} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (z_{ij} - z_{0i})^2}, \quad (7.18)$$

де C_{0j} – відстань між j -тою точкою спостереження (j -йм період) і точкою-еталоном (B_{0j});

n – кількість i -их параметрів-характеристик;

j – порядковий номер періоду;

z_{ij} – нормалізоване значення i -го параметра j -го періоду;

z_{0i} – нормалізоване значення i -го параметра в еталоні B_0 .

Отримані відстані дозволяють визначити значення середньої відстані для

всіх точок спостереження до точки-еталона (\overline{C}_0) та середньоквадратичне відхилення цих відстаней (S_0) (табл. 7.3):

$$\overline{C}_0 = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m C_{0j}, \quad (7.19)$$

де \overline{C}_0 – середня відстань всіх точок спостереження з точкою-еталоном;
 m – кількість точок спостереження (періодів).

$$S_0 = \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{j=1}^m (C_{0j} - \overline{C}_0)^2}. \quad (7.20)$$

Таблиця 7.3

Допоміжні розрахунки

Показник	Період				
	j=1		...		j=m
C_{0j}					
\overline{C}_0					
S_0					
C_0					

На основі попередніх розрахунків визначають умовно-максимальну відстань (C_0):

$$C_0 = \overline{C}_0 + 2 \cdot S_0. \quad (7.21)$$

Розраховані параметри-відстані являються вихідними величинами, котрі використовуються для розрахунку прямого таксономічного показника, що визначається за формулою:

$$d_j = \frac{C_{0j}}{C_0}, \quad (7.22)$$

Даний показник відрізняється тим, що являється додатною величиною і тільки з імовірністю, близькою до нуля, може виявитися більше одиниці. Чим ближче значення показника до нуля, тим краще.

Однак для аналізу зручніше використовувати модифікований таксономічний показник:

$$k_j = 1 - d_j = 1 - \frac{C_{0j}}{C_0}. \quad (7.23)$$

Він інтерпретується у обернений спосіб: наведений j-й варіант ознаки є тим важливішим, чим ближче його значення до одиниці, що дозволяє порівнювати сукупності всіх ознак.

Розраховані значення прямого або модифікованого показників таксономії подають у табличній та/або графічній формі, коментують їх значення та динаміку.

ТЕМА 8. ЕВРИСТИЧНІ МЕТОДИ В ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОМУ АНАЛІЗІ

- 8.1. Сутність, призначення та види евристичних методів.
- 8.2. Метод «мозкового штурму».
- 8.3. Методи експертних оцінок.
- 8.4. Матричний метод.

8.1. Сутність, призначення та види евристичних методів

Математичні методи економічного аналізу є важливою, але не вичерпною основою обґрунтування управлінських рішень, оскільки вони базуються на точних розрахунках і дають можливість дослідити тільки ті економічні/екологічні явища або фактори, які можна кількісно виміряти та формалізувати.

Водночас існують явища (фактори), які не піддаються кількісному вимірюванню та формалізації, але впливають на результати господарської діяльності. Тому поряд з математичними необхідно застосовувати методи, які дозволяють здійснити аналіз без точних математичних розрахунків, спираючись на творчий пошук, інтуїцію, досвід дослідників. Такими є евристичні методи. Застосовуючи ці методи, можна вирішувати задачі, в яких людина не може використати точний алгоритм вирішення за допомогою математичних засобів, коли відсутні умови для використання формалізованих методів економічного аналізу.

Також в еколого-економічному аналізі досить часто доводиться вирішувати нетипові задачі, давати оцінку якісно новим явищам і процесам, які раніше не зустрічалися і про які, звичайно, відсутня будь-яка інформація, або вона дуже обмежена. Це об'єктивно пов'язано з постійним зростанням обмеженості в ресурсах, ускладненням та розширенням господарської діяльності, підвищенням вимог до її результатів, змінами внутрішнього та зовнішнього середовища діяльності, завдяки чому людина або колектив постійно потрапляє в нові умови. Вирішення таких проблем є доволі складним. Воно досягається за рахунок умілого використання творчого мислення людей, інтуїції, досвіду та знань спеціалістів і вчених, які працюють над розв'язанням відповідної проблематики.

Часто такі проблеми вирішуються поступово, шляхом обговорення, концентрації ідей, розвитку нових підходів і стимулювання мислення. Невипадково збори, засідання та інші форми обговорення нових проблем і розроблення рішень міцно увійшли в практику роботи керівників. На подібних заходах спеціалісти приймають такі ефективні, часто креативні, рішення, які не під силу одній, навіть дуже розумній людині. Переважна більшість відкриттів і винаходів зроблено при колективному обговоренні або з їх поданням.

Застосування евристичних прийомів дає можливість поповнити нестачу інформації або компенсувати повну її відсутність, прийняти нестандартне

управлінське рішення в умовах невизначеності та ризику, перебудувати стратегію в результаті зміни зовнішнього середовища, провести оцінку діяльності без довготривалого дослідження тощо.

Евристичні методи застосовують тоді, коли звичайні методи, засновані на аналізі минулого досвіду та теперішніх умов, не дають змоги вибрати спосіб вирішення.

Основними умовами, що визначають необхідність застосування евристичних методів, є:

- якісний характер вхідної інформації, що описується за допомогою економічних і екологічних параметрів, відсутність достатньо представницьких і вірогідних відомостей за характеристиками об'єкта дослідження;
- велика невизначеність вхідних даних для аналізу;
- відсутність чіткого предметного опису та математичної формалізації предмета оцінки;
- недостатність часу і коштів для дослідження із застосуванням формальних моделей;
- відсутність технічних засобів з відповідними характеристиками для аналітичного моделювання;
- екстремальність ситуації, що аналізується.

Евристичні методи ґрунтуються на використанні особистих якостей людей, на їх здатності до творчого нестандартного мислення для розв'язання нестандартних завдань, а також завдань в умовах відсутності або обмеженості інформації. Вони пов'язані з психологією, фізіологією вищої нервової діяльності, кібернетикою тощо.

Евристичні методи належать до суб'єктивних методів. Водночас суб'єктивне не завжди є синонімом неправильного або неефективного. Їх використання дає можливість генерувати нові креативні ідеї, використання яких впливає на підвищення ефективності діяльності.

Термін «евристичні методи» буквально походить від слова «еврика» (від грец. «eurēka!»— знайшов!). Також від слова еврика походить термін «евристика». Буквально під евристикою розуміють інтуїтивні (неусвідомлені) методи розв'язання задач. У широкому розумінні – цей термін трактують як дослідницькі методи (методи пошуку, винаходу), що сприяють відкриттю раніше невідомого. У такому розумінні евристику визначають як другу назву евристичних методів. Також евристику розуміють як сферу знань (науку), у вузькому розумінні – науку про творче мислення, у широкому – науку, що вивчає процеси продуктивного творчого мислення, творчу діяльність, методи, які використовуються у відкритті нового.

Евристичні методи – це спеціальні неформальні методи отримання нових знань, виявлення нової суттєвої інформації та генерації варіантів розв'язання завдань, що ґрунтуються на притаманній людині здатності до творчого, нестандартного мислення, на логіці, інтуїції, здоровому глузді та досвіді дослідника.

Ці методи побудовані на методі Сократа – діставати приховану в людині інформацію за допомогою вдало поставлених питань.

Інтуїція (середньолат. *intuitio* – споглядання, від дієслова *intueor* – уважно дивлюся) – безпосереднє осягнення істини без логічного аналізу, засноване на уяві, емпатії та попередньому досвіді, чуття, проникливість.

Емпатія (англ. *empathy* від грец. *patho* – співпереживання) – розуміння відносин, почуттів, психічних станів іншої особи.

Основу евристичних методів складає метод індукції, тобто перехід від часткового до загального. При цьому проблеми поділяються на кілька відносно простих підпроблем. Для кожної підпроблеми формується набір задач і набір відповідних рішень. Вважається, що при успішному виконанні всіх рішень проблема буде вирішена загалом. Ці методи практично цілком належать мистецтву в управлінській діяльності.

Евристичні методи універсальні, їх широко використовують у різних сферах наукової та практичної діяльності, насамперед управлінської, зокрема, у визначенні цілей діяльності, прогнозуванні, розробленні та аналізі сценаріїв розвитку ситуації, генеруванні та дослідженні альтернативних варіантів дій, під час розроблення та дослідження рейтингів об'єктів, для прийняття індивідуальних або колективних управлінських рішень, програмування розвитку складних ситуацій з великою кількістю факторів, які складно піддаються формалізації, для рішення слабоструктурованих задач, не виражених кількісно, а лише описаних декларативно та описово (від лат. *describere* – записувати, споріднене з англ. *descriptive* – описовий) тощо. В еколого-економічному аналізі їх найчастіше використовують у стратегічному аналізі для прогнозування розвитку ситуації, екологічному аналізі, для оцінювання і діагностики ступеня ризиків, функціонально-вартісному аналізі.

Відомо багато евристичних методів. Найзагальнішим є поділ евристичних методів на дві групи: експертні та психологічні. Експертні методи називають комплексом логічних та математичних прийомів і процедур дослідження, в результаті яких від фахівців-експертів отримують інформацію, необхідну для прийняття зважених раціональних управлінських рішень, психологічні – сукупністю правил і процедур, які забезпечують розв'язання проблем та вирішення творчих завдань.

Всі евристичні методи безпосередньо пов'язані з психологією та фізіологією вищої нервової діяльності, які визначають здатність людини до творчого нестандартного мислення й ґрунтуються на їх активізації. Водночас результати творчого пошуку розв'язання еколого-економічних задач, як його не активізуй, істотно залежать від знань і досвіду людини у вирішенні подібних задач. При цьому тільки знання та досвід без активізованої здатності до творчого нестандартного (креативного) мислення, чіткої логіки та гострої інтуїції, навряд чи можна вирішити нестандартну задачу. Тому практично всі евристичні методи певною мірою та у певному співвідношенні мають як психологічну, так і експертну ознаки. Тільки методи, в яких суттєво переважає експертна складова, тобто роль знань і досвіду у розв'язанні задачі висока, можна називати експертними методами. І, відповідно, методи, що ґрунтуються на активізації здатності людини до творчого нестандартного мислення, її

логіки, інтуїції – психологічними методами (прийоми активізації творчого пошуку) (табл. 8.1).

Таблиця 8.1

Характеристика і сфера застосування основних евристичних прийомів в еколого-економічному аналізі

Назва	Характеристика
Прийоми експертної оцінки дозволяють поповнити нестачу необхідно для аналізу інформації, ґрунтуючись на твердженнях, імовірнісних оцінках експертів.	
Індивідуальні ґрунтуються на використанні незалежних точок зору експертів-фахівців певного профілю.	
Інтерв'ю	Усне опитування респондента інтерв'юером. В процесі інтерв'ю програма опитування може змінюватися.
Анкетування	Письмова відповідь експерта на питання анкети. Варіанти питальника: <ul style="list-style-type: none"> - закрита форма відповіді: «так» або «ні»; - відкрита: власний варіант відповіді; - меню множинного вибору.
Колективні спираються на єдину колективну точку зору групи експертів, добре обізнаних у різних суміжних сферах діяльності при обговоренні поставленої екологічної/економічної проблеми.	
Комісії (наради, конференції, семінари, круглі столи)	Спільне обговорення проблеми. Заохочується вільне висловлювання ідей, аргументація пропозицій та їх критика. Роль координатора виконує ведучий або особа, що приймає остаточне рішення. Недолік – група учасників переважно керується логікою компромісів.
Віднесеної оцінки	Робота наради поділяється на два періоди: вільного викладу ідей та критичного аналізу.
Колективного блокнота	Відповідно до мети дослідження учасникам експертизи роздають індивідуальні блокноти, в яких описано основний зміст проблем, наведено низку допоміжних, додаткових матеріалів. Протягом деякого часу вони записують у блокнот свої думки, спостереження, варіанти вирішення проблеми. В процесі колективної наради обговорюються нагромаджені в індивідуальних блокнотах матеріали і виробляється колективне вирішення проблеми.
«Дельфі»	Суть полягає у виробленні колективного рішення у результаті реалізації таких принципів як анонімність, ітеративність, групова відповідь. Суть полягає в отриманні узагальненої відповіді шляхом статистичної обробки результатів кількості етапного опитування експертів, у ході якого їм надається можливість ознайомитися з результатами попереднього опитування, переглянути свою позицію чи аргументувати свою незгоду.

Прийоми активізації творчого пошуку зводяться до створення психологічної атмосфери, що сприяє вирішенню нестандартних завдань, використання певних закономірностей процесу людського мислення.	
Прийоми неупорядкованого (не спрямованого) пошуку.	
Асоціації та аналогії	Нові ідеї і пропозиції виникають на основі співставлення з аналогічними об'єктами. Рішення виникають чи навіюються спогляданням або спогадами про подібні речі, ситуації, відомі рішення в даній або спорідненій сфері, природі, історії, мистецтві, художній літературі.
Банк ідей	У банку ідей (спеціальній картотеці) акумулюються варіанти розв'язання завдань різного характеру, в тому числі типові, оригінальні та неприйнятні рішення, пропозиції та ідеї. Звернення до банку може наштовхнути на пошук прийняттого рішення своєї проблеми.
Інверсії	Полягає у відштовхуванні при дослідженні явища або процесу “від супротивного”.
Емпатії	Ототожнення проектанта чи дослідника з користувачем методики або предметом дослідження.
Ідеалізації	Абстрактна побудова ідеальної моделі, яка функціонує в ідеальних умовах. Інколи наштовхує на нестандартне нове рішення.
Мозкового штурму	Полягає у проведенні сесії у неформальній атмосфері, яка стимулює породження якомога більшої кількості нових ідей. Характерною рисою є вільне обговорення, обмеження або заборона критики. Ефективність залежить від компетентності ведучого. Вимагається дотримання правил проведення сесії.
Прийоми упорядкованого (цілеспрямованого пошуку) – в основі більшості прийомів лежить обґрунтований алгоритм творчого процесу, який реалізується шляхом послідовного виконання рекомендацій-приписів.	
Системного аналізу	Вирішення комплексної проблеми здійснюється шляхом втілення послідовних часткових рішень елементів системи.
Морфологічного аналізу	Впорядкований спосіб дослідження об'єкта аналізу і отримання систематизованої інформації за всіма варіантами вирішення аналітичних задач.
ПАТТЕРН	Досліджувана проблема розподіляється на ряд часткових проблем, окремих завдань та елементів, що підлягають експертній оцінці. Окремі елементи вибудовуються у “дерево рішень”; визначаються коефіцієнти важливості кожної задачі, кожного елемента, висунуті окремими експертами оцінки піддаються відкритому обговоренню.

За типом роботи, що виконується евристичні методи поділяють на дві групи: групової роботи та індивідуальної роботи. Методи індивідуальних експертних оцінок ґрунтуються на виявленні індивідуальних думок про розвиток досліджуваного об'єкта (процесу, явища), метод колективних експертних оцінок – базується на виявленні колективних думок про перспективи розвитку об'єкта прогнозування.

8.2. Метод «мозкового штурму»

Метод «мозкового штурму» (від англ. brain storming) є найбільш відомим і поширеним методом активізації творчого мислення на рівні підсвідомості, завдяки чому відбувається генерування нових ідей і варіантів їх реалізації для розв'язання поставлених проблем або завдань.

Метод «мозкового штурму» реалізується шляхом творчої співпраці спеціалістів у вирішенні поставленого завдання. Проводиться «мозковий штурм» у формі засідання або сесії.

Учасники висувають власні ідеї, розвивають свої ідеї та ідеї колег, використовують одні ідеї для розвитку інших, комбінують їх з метою отримання нових ідей і варіантів їх реалізації. Працюючи як одне ціле, вони намагаються штурмом розв'язати поставлену проблему або завдання.

Керівник (куратор) «мозкового штурму» організовує проведення «мозкового штурму» та проводить його, відбирає учасників та інформує їх усіх про правила «мозкового штурму», контролює дотримання цих правил, а також висунення ідей і за дискусією, щоб вони залишалися в межах завдання, що вирішується.

Важливо, щоб керівник сам брав участь у генеруванні ідей. Він має виконувати роль стимулятора або каталізатора у разі уповільнення темпу генерування ідей. Гарний керівник, зазвичай, повинен заздалегідь мати список можливих рішень проблеми.

Метою «мозкового штурму» є пошук нестандартних, нетрадиційних ідей для вирішення поставлених завдань. В іншому випадку цей процес може перетворитися на звичайну нараду, на якій найчастіше пропонуються й обговорюються саме стандартні ідеї та рішення, які не завжди є результативними й ефективними.

Основні умови та обмеження методу «мозкового штурму»:

- необхідно вірити у розв'язання поставленого завдання та прагнути цього;
- необхідно строго дотримуватися розподілу часу загалом та за основними етапами. Рекомендований час роботи однієї повноцінної сесії «мозкового штурму» від 40 хв до 1 год. Це найбільш продуктивна й ефективна безперервна тривалість часу активної роботи для людини. Одна сесія не може тривати більше ніж півтори години. У разі необхідності проводиться кілька сесій з одного питання. Розрив між ними може тривати кілька днів. При вирішенні простих завдань або при обмеженні за часом тривалість «мозкового штурму» може складати 15-30 хв. Розподіл часу за основними етапи,

насамперед між генеруванням ідей та їх обговоренням і аналізом, є надзвичайно важливим;

- найбільш відповідний та сприятливий час для проведення мозкового штурму – це внутрішні години робочого дня, але не до обіднього часу. Також можна проводити його і після обіду, але в цьому разі бажано закінчити за годину до кінця робочого дня;

- необхідно строго дотримуватися встановленого порядку організації та проведення «мозкового штурму»;

- при проведенні «мозкового штурму» небажані перешіптування, жести, які відволікають увагу від вирішення проблеми;

- слід дотримуватися балансу в рівні активності, темпераменту учасників.

Основні правила проведення «мозкового штурму»:

- забороняється будь-яка критика при генеруванні ідей;

- вільний політ думок і заохочення до найбільш «безглузвих» ідей;

- висунення якомога більшої кількості ідей;

- обов'язкова фіксація ідей;

- інкубація ідей.

Метод «мозкового штурму», як метод активізації творчого мислення, потребує створення такої творчої атмосфери, що сприяє подоланню психологічної інерції і побоювань висловлювати безглузді ідеї через їх критику і, як наслідок, – народженню нестандартних думок і ідей.

Основні етапи «мозкового штурму» умовно можна розділити на дві групи: організаційні (етапи організації «мозкового штурму») та технологічні (етапи реалізації «мозкового штурму»).

1. Визначення та постановка завдання, яке має бути вирішеним. Завдання має бути чітко сформульоване, зрозуміле, не допускати двозначного тлумачення. При цьому воно не повинно бути надто деталізованим та виражатися конкретними параметрами. Не допускається надто загальне та абстрактне формулювання задачі.

2. Вибір та призначення керівника (куратора) сесії «мозкового штурму». На цю роль вибирається фахівець, який володіє навичками організації індивідуальної та колективної роботи, чітко розуміє поставлену проблему або задачу, має якості лідера і здатний бути лідером групи. Не рекомендується запрошувати на проведення «мозкового штурму» скептично налаштованого керівника, навіть за умови його участі в ролі спостерігача.

За необхідності для ведення записів по ходу сесії може призначатися окрема особа або ці записи може робити куратор.

3. Визначення учасників (формування групи (команди) «мозкового штурму»). Формується група (команда) осіб, які будуть брати участь у сесії. Оптимальне число учасників – 7 осіб. Не рекомендується розбивати учасників групи на більш дрібні (дві і більше), за винятком масового «мозкового штурму», коли учасників багато. Кількість людей у групі також залежить від кількості в ній активних і помірних членів. Якщо більше активних, то кількість людей у групі має бути меншою, більше помірних – більшою.

Відбір учасників здійснює керівник «мозкового штурму» як мінімум за 2 дні до його проведення. Головний принцип відбору учасників «мозкового штурму» – це різноманітність професій, кваліфікацій, освіти, досвіду. Також учасники мають бути обізнаними з поставленим завданням, але не надто глибоко його знати. Вони повинні вірити у розв'язання поставленого завдання та бути впевненими у позитивному результаті зацікавленими у його вирішенні та прагнути цього, а також бути незалежними та рівноправними.

4. Визначення місця розміщення учасників «мозкового штурму» та обладнання обстановки. Для проведення «мозкового штурму» доцільно вибирати окрему кімнату, яка повинна бути зручною та ізольованою від сторонніх подразників, особливо шуму.

Також треба пам'ятати, що повинні фіксуватися всі ідеї. Для цього необхідно приготувати картки для індивідуальної фіксації ідей, а також мати великі аркуші паперу або дошку чи фліпчарт, на яких керівник та (або) учасники будуть записувати висунуті ідеї. Розміщувати їх потрібно таким чином, щоб усі учасники добре бачили всі зафіксовані ідеї. Також бажано мати магнітофон.

5. Інформування учасників про поставлене завдання. Завдання «мозкового штурму», зважаючи на його складність, розкривається (представляється) учасникам заздалегідь, за кілька днів до обговорення, або безпосередньо перед проведенням «мозкового штурму». Керівник (куратор) представляє короткий виклад завдання (до 5 хв, на піваркуша).

Існує також і змішаний спосіб представлення завдання для «мозкового штурму» – заздалегідь повідомляється лише часткова, а не повна інформація про завдання, яка потім уточнюється безпосередньо на початку проведення сесії.

6. Підготовка учасників до проведення «мозкового штурму». Керівник повинен ознайомити учасників з правилами проведення «мозкового штурму». Найкраще, щоб усі ці правила були записані на плакаті, що розміщений у кімнаті таким чином, щоб його було добре видно всім учасникам.

Для появи творчих ідей необхідний певний настрій, коли думки вільно проносяться у головах присутніх. Цей стан характеризується включенням у роботу підсвідомості учасників. Для появи такого настрою «мозкового штурму» слід провести спеціальну розминку із завданнями на аналіз і синтез, асоціативне мислення тощо. Після цього рекомендується провести репетицію «мозкового штурму». Учасникам слід обрати проблему (краще побутового характеру), у вирішенні якої кожен з них деякою мірою компетентний, і провести короткий «мозкового штурму» (розминку) з метою перебудови мислення на творчий процес. Робити це бажано завжди, адже тільки здається, що кожен без зусиль зможе включитися в роботу, але насправді цього не відбувається!

7. Генерування ідей. Учасники висувають ідеї та думки. Процес висунення ідей може відбуватися різними способами. Однак при різних варіантах проведення «мозкового штурму» зазвичай використовують два підходи до процесу висунення ідей: учасники можуть висловлювати ідеї

почергово, в певному порядку (час виступу для кожного учасника – 1-2 хв); другий підхід є безсистемним, оскільки кожен учасник групи може в будь-який час висловити свої ідеї.

На цьому етапі для учасників «мозкового штурму»:

- краще кількість, ніж якість. Необхідно висунути якомога більше ідей і всіх їх зафіксувати. Найпродуктивнішим (успішним) «мозкового штурму» вважають той, при проведенні якого за 20 хв пропонується 200-250 ідей;
- немає жодних обмежень – вільний політ думок і заохочення найбільш «божевільних» ідей. Будь-які висунуті учасниками ідеї, можуть служити відправною точкою для розвитку розумового процесу інших учасників. У цьому й полягає перевага колективного мислення над індивідуальним;
- вітаються всі ідеї, що виникли як індивідуально, так і по асоціації при вислуховуванні пропозицій інших учасників, у тому числі й такі, що лише частково поліпшують чужі ідеї;
- категорично забороняється критика висунутих думок та ідей, не допускається жодних негативних висловлень щодо них – це найважливіша умова генерації ідей при «мозкового штурму»;
- представлення однієї думки або ідеї за один раз і уникнення повернення до вже озвучених думок та ідей;
- дозволяється задавати питання, які розвивають ідею;
- удосконалення та комбінування думок і ідей.

Основним завданням керівника (куратора) сесії на цьому етапі є активізація творчого мислення її учасників для продукування якомога більшої кількості нових думок та ідей щодо поставленої проблеми або завдання.

Часто буває, що учасники продовжують генерувати цікаві ідеї після проведення зборів. У цьому випадку завдання керівника – зібрати групу через кілька днів і зафіксувати ці ідеї.

8. Обдумування ідей. Після того, як всі ідеї висловлені й зафіксовані, відводиться час для того, щоб їх обдумати. Учасникам групи рекомендується після проведення «мозкового штурму» розлучитися не менше ніж на тиждень, щоб обміркувати всі висловлені ідеї. Потім, по закінченні якогось часу (частіше тижня), учасники проводять новий «мозковий штурм» за списком ідей, складеним на попередній зустрічі. Перерва у важкій проблемі дає можливість забути невідповідні підходи до неї, під час перерви у процесі вирішення проблеми може відбуватися реорганізація матеріалу.

9. Аналіз та обговорення ідей. Це зазвичай відбувається на наступній сесії (зборах) учасників. Найкращий спосіб організувати аналіз ідей зі списку – згрупувати їх за темами, перш ніж деякі пропозиції будуть відкинуті як нереальні. На цьому етапі учасники повинні розвинути висунуті ідеї. Значний ефект дає комбінування ідей шляхом складання переліку всіх запропонованих варіантів виконання функції, що аналізується, із зазначенням переваг і недоліків кожного з варіантів.

10. Вибір кращих ідей. Здійснюється оцінювання кожної ідеї з позиції оригінальності, можливих обмежень в реалізації (наприклад, час, вартість тощо), можливості втілення у життя. Якщо команді не вдається прийти до згоди

у виборі кращих ідей або якщо учасники команди не готові віддати перевагу тим або іншим ідеям, то для відбору ідей використовують метод консенсусу (систему голосування).

11. Завершення (схвалення рішення). Куратор робить повідомлення про ідеї, які визнані у ході проведеного обговорення та аналізу найбільш вдалими, оригінальними та придатними для реалізації, а також про те, що таке рішення є колективним і всі учасники команди з ним згодні. На цьому мозковий штурм може вважатися завершеним.

Остаточний відбір ідей для реалізації проводяться невеликою групою спеціалістів вже після проведення «мозкового штурму».

Переваги методу «мозкового штурму» порівняно з іншими евристичними методами:

- для створення нових ідей не потрібно залучати висококваліфікованих фахівців або експертів, метод є простим для розуміння й не вимагає спеціальної підготовки учасників,
- достатньо оперативний (дає змогу швидко «генерувати» нові ідеї) та надійний;
- дає максимум ідей за короткий період часу;
- надає можливості для участі у вирішенні проблем фахівцям різних сфер діяльності.

Недоліки методу «мозкового штурму»:

- складність організації роботи групи. Якщо куратор не зможе правильно організувати та контролювати групу, то група буде відхилятися від установленого порядку і робота може виявитися тривалою й марною; «генерування» ідей, які виявляться, важко або й неможливо реалізувати;
- величезна кількість ідей ще не гарантує появи «геніальної ідеї»;
- відсутність критики на етапі генерування ідей;
- зважаючи на відсутність процедури кількісного аналізу, у процесі «мозкового штурму» можуть генеруватися не завжди стратегічно правильні та обґрунтовані рішення;
- непридатний для вирішення складних завдань, для яких потрібні спеціальні дослідження та знання, наприклад, проведення досліджень ринку, спеціальні знання щодо продукту, або технічна підготовка.

Метод «мозкового штурму» ефективний при вирішенні не дуже складних завдань загального, особливо організаційного характеру, коли проблема добре знайома всім учасникам наради і група володіє достатньою інформацією про неї.

Існують різноманітні модифікації «мозкового штурму»: індивідуальний, масовий, письмовий, брейнрайтинг, подвійний, на дошці та ін.

8.3. Методи експертних оцінок

Що буде з навколишнім природним середовищем через десять років? Як зміниться екологічна обстановка? Буде забезпечена екологічна безпека промислових виробництв або ж навколо стане простягатися рукотворна

пустеля? Досить вдуматися в цю постановку питань, проаналізувати як десять чи тим більше двадцять років тому ми уявляли собі сьогоднішній день, щоб зрозуміти, що стовідсотково надійних прогнозів просто не може бути. Замість тверджень з конкретними числами можна очікувати лише якісні оцінки. Тим не менше ми повинні приймати рішення, наприклад, про екологічність тих чи інших проектів та інвестицій, наслідки яких позначаються через десять, двадцять і т. д. років.

Саме у таких випадках варто звернутися до методів експертних оцінок.

Безперечно, що для прийняття обґрунтованих рішень необхідно спиратися на досвід, знання та інтуїцію фахівців. Після другої світової війни у рамках кібернетики, теорії управління, менеджменту і дослідження операцій стала розвиватися самостійна дисципліна – теорія і практика експертних оцінок. Методи експертних оцінок – це методи організації роботи з фахівцями-експертами і обробки думок експертів. Ці думки зазвичай виражені частково в кількісній, частково в якісній формі. Експертні дослідження проводять з метою підготовки інформації для прийняття рішень. Для проведення роботи по методу експертних оцінок створюють Робочу групу (РГ), яка й організовує діяльність експертів, об'єднаних (формально або фактично) в експертну комісію. Експертні оцінки бувають індивідуальні і колективні. Індивідуальні оцінки – це оцінки одного фахівця. Наприклад, викладач одноосібно ставить оцінку студенту, а лікар – діагноз хворому. Але в складних випадках захворювання або загрози відрахування студента за погане навчання звертаються до колективної думки – симпозіуму лікарів або комісії викладачів. Експертні оцінки часто використовуються при виборі одного варіанта технічних пристроїв з декількох, групи космонавтів з багатьох претендентів, набору проектів науково-дослідних робіт для фінансування з маси заявок, одержувачів екологічних кредитів з багатьох бажаючих, вибір інвестиційних проектів для реалізації серед представлених, і т. д.

Існує маса методів отримання експертних оцінок. В одних з кожним експертом працюють окремо, він навіть не знає, хто ще є експертом, а тому висловлює свою думку незалежно від авторитетів. У інших – експертів збирають разом для підготовки матеріалів, при цьому експерти обговорюють проблему один з одним, навчаються один у одного, і неправильні думки відкидаються. В одних методах число експертів фіксоване і таке, щоб статистичні методи перевірки узгодженості думок і потім їх усереднення дозволяли приймати обґрунтовані рішення. В інших – число експертів зростає в процесі проведення експертизи.

Не менше існує і методів обробки відповідей експертів, у тому числі дуже насичених математикою і комп'ютеризованих. Багато з них засновані на досягненнях статистики об'єктів нечислової природи та інших сучасних методах прикладної статистики.

Один з найбільш відомих методів експертних оцінок – це метод «Дельфі». Назву дано по асоціації з древнім звичаєм для отримання підтримки при прийнятті рішень звертатися в Дельфійський храм. Він був розташований біля виходу отруйних вулканічних газів. Жриці храму, надихавшись отрути,

починали пророкувати, вимовляючи незрозумілі слова. Спеціальні «перекладачі» – жреці храму тлумачили ці слова і відповідали на питання паломників, які прийшли зі своїми проблемами. У США в 1960-х роках методом Дельфі назвали експертну процедуру прогнозування науково-технічного розвитку. У першому турі експерти називали ймовірні дати тих чи інших майбутніх звершень. У другому турі кожен експерт знайомився з прогнозами всіх інших. Якщо його прогноз сильно відрізнявся від прогнозів основної маси, його просили пояснити свою позицію, і він часто змінював свої оцінки, наближаючись до середніх значень. Ці середні значення і видавалися замовнику як групова думка. Треба сказати, що реальні результати дослідження виявилися досить скромними – хоча дата висадки американців на Місяць була передбачена з точністю до місяця, всі інші прогнози провалилися (холодного термоядерного синтезу та засобу від раку у ХХ ст. людство не дочекалося). Однак сама методика виявилася популярною.

Трохи відрізняється від основного блоку методик експертних оцінок метод сценаріїв, що застосовується насамперед для експертного прогнозування. Розглянемо основні ідеї технології сценарних експертних прогнозів. Екологічне чи еколого-економічне прогнозування, як і будь-яке прогнозування взагалі, може бути успішним лише при певній стабільності умов. Однак рішення органів влади, окремих осіб, інші події змінюють умови і події розвиваються по-іншому, ніж раніше передбачалося. Метод сценаріїв необхідний не тільки в екологічній або еколого-економічній області. Наприклад, при розробці методологічного, програмного і інформаційного забезпечення аналізу ризику хіміко-технологічних проектів необхідно скласти детальний каталог сценаріїв аварій, пов'язаних з витокami токсичних хімічних речовин. Кожен з таких сценаріїв описує аварію свого типу, зі своїм індивідуальним походженням, розвитком, наслідками, можливостями попередження. При розробці документів державного планування завжди розглядаються кілька найбільш ймовірних сценаріїв подальшого розвитку, у тому числі сценарій, що передбачає затвердження та реалізацію даного документа, та сценарій, що передбачає подальший розвиток без документа планування. Таким чином, метод сценаріїв – це метод декомпозиції задач прогнозування, що передбачає виділення набору окремих варіантів розвитку подій (сценаріїв), які в сукупності охоплюють усі можливі варіанти розвитку. При цьому кожен окремий сценарій повинен допускати можливість досить точного прогнозування, а загальне число сценаріїв має проглядатися. Можливість такої декомпозиції не очевидна.

При застосуванні методу сценаріїв необхідно здійснити два етапи дослідження:

- побудова вичерпного, але недалекого набору сценаріїв;
- прогнозування в рамках кожного конкретного сценарію з метою отримання відповідей на питання, що цікавлять дослідника.

Кожен з цих етапів лише частково піддається формалізації. Істотна частина міркувань проводиться на якісному рівні, як це прийнято в суспільно-економічних і гуманітарних науках. Одна з причин полягає в тому, що прагнення до зайвої формалізації та математизації призводить до штучного

внесення визначеності там, де її немає по суті, або до використання громіздкого математичного апарату. Так, міркування на словесному рівні вважаються доказовими в більшості ситуацій, в той час як спроба уточнити сенс використовуваних слів з допомогою, наприклад, теорії нечітких множин призводить до досить громіздких математичних моделей.

Набір сценаріїв повинен бути оглядовим. Доводиться виключати різні малоймовірні події (приліт інопланетян, падіння астероїда, масові епідемії раніше невідомих хвороб тощо). Саме по собі створення набору сценаріїв – предмет експертного дослідження. Крім того, експерти можуть оцінити ймовірності реалізації того чи іншого сценарію.

Прогнозування в рамках кожного конкретного сценарію з метою отримання відповідей на запитання, що цікавлять дослідника також здійснюється відповідно до описаної вище методології прогнозування. При стабільних умовах можуть бути застосовані статистичні методи прогнозування часових рядів. Однак цьому передуює аналіз з допомогою експертів, причому найчастіше прогнозування на словесному рівні є достатнім і не вимагає кількісного уточнення.

Як відомо, при прийнятті рішень на основі аналізу ситуації (при ситуаційному аналізі), у тому числі аналізі результатів прогнозних досліджень, можна виходити з різних критеріїв. Так, можна орієнтуватися на те, що ситуація складеться найгіршим чином, або найкращим, або середнім (в якомусь сенсі). Можна спробувати намітити заходи, що забезпечують мінімально допустимі корисні результати при будь-якому варіанті розвитку ситуації, і т. д.

8.4. Матричний метод

Під матрицею слід розуміти таблицю будь-яких елементів, що складається з рядків і стовпчиків, у якій на їх перетині наводяться дані про елементи об'єкта (наприклад, про наявність чи відсутність їх взаємодії). Називають такий спосіб подання даних матричним підходом (matrix approach), матрично-структурним підходом, матричною формою або просто матрицею (matrix). Елементи у горизонтальних і вертикальних графах можуть повторюватися (як у структурній матриці) або не повторюватися (коли йдеться, скажімо, про пошук відповідності між елементами та, наприклад, параметрами – як у логіко-структурному підході або у матриці ризику).

Метод матриць в силу своєї універсальності знайшов широке використання у багатьох сферах наукового знання, у тому числі і у еколого-економічному аналізі.

Виділяють чотири класи завдань, котрі можна вирішувати за допомогою методу матриць:

– аналіз структурованості (цілісності) системи, тобто вивчення наявних чи ненаявних взаємозв'язків між її елементами (це здійснюється за допомогою структурної матриці або матриці логіко-структурного підходу) чи взаємовпливів компонентів системи (матриця коефіцієнтів);

– зіставлення (поєднання) елементів і процесів (наприклад, етапів проекту з його цілями або результатами як у логіко-структурній матриці) або позицій у взаємодії суб'єктів (як у матриці стейкхолдерів, інституційно-політичній матриці та матриці вірогідності реалізації зв'язків);

– порівняння двох чи більше систем (цьому слугують міждисциплінарна та внутрідисциплінарна матриці);

– ранжування альтернатив під час прийняття рішень (що здійснюється за допомогою Кепнер-Трегу матриці) або ризиків (за допомогою матриці ризиків).

Матриці можна також класифікувати за критерієм внутрішнє/зовнішнє. Так, внутрішню цілісність досліджуваного об'єкта можна вивчати за допомогою першого класу матриць, до яких відносимо: структурну матрицю (тут вивчаємо структуру внутрішніх зв'язків між компонентами); матрицю логік-структурного підходу; внутрідисциплінарну матрицю; матриці коефіцієнтів, запізень та вірогідності реалізації зв'язків; матриці стейкхолдерів (у випадку вивчення їх взаємодії в цілому); інституційно-політичну матрицю (для вивчення цілісності).

Другий тип матриць дозволяє оцінити взаємодію двох чи більше об'єктів після їх зіставлення, порівняння та ранжування. До цього класу відносимо: матриці стейкхолдерів (у випадку їх вивчення як окремих об'єктів та їх взаємодії); Кепнер-Трегу матрицю (для порівняння альтернативних шляхів розвитку системи); матрицю ризиків (у вивченні можливих станів однієї й тієї ж системи).

Найбільш поширеними у екологічних дослідженнях є матриці взаємодій, котрі спрямований на виявлення взаємозв'язків між елементами явища/процесу і їх систематизацію. Застосування методу матриці взаємодії вимагає виконання наступних етапів:

– визначити поняття «елемент» і «взаємозв'язок»;

– поділ системи на елементи. Як елементи розглядають окремі компоненти, завдання, цілі, характеристики тощо;

– скласти матрицю, в якій кожен елемент може бути зіставлений з будь-яким іншим;

– на основі об'єктивних даних проводять встановлення взаємозв'язку між елементами за допомогою побудованої матриці або графу.

Матрична діаграма (таблиця якості) – це інструмент, що дозволяє визначити наявність і важливість зв'язків між елементами, функціями або характеристиками об'єкта. Вона являє собою таблицю, що включає елементи, між якими необхідно встановити зв'язок. Перші рядок і стовпчик містить досліджувані елементи, в інших комірках розташовуються символи або числа, які вказують наявність і силу взаємозв'язку. Пропонується, щоб стовпцями були основні причини проблеми, а рядками – можливі засоби усунення цих причин.

При застосуванні матричного методу оцінки впливу об'єктів на довкілля використовують різні типи матриць: переліки типів впливів, прості контрольні списки; списки об'єктів, що зазнають впливу і змінюються під впливом, прості контрольні списки; найпростіші причинно-наслідкові матриці, встановлюють

взаємодію типів впливу та об'єктів, що зазнають їх; складні матриці екологічних наслідків господарської діяльності і зворотних реакцій.

В еколого-економічних дослідженнях широкого використання набула матриця Леопольда – таблиця подвійних записів причинно-наслідкових зв'язків, яка використовується в оцінці впливу на навколишнє середовище. Ця матриця систематизує взаємозв'язок між діями, які мають бути реалізовані при виконанні проекту, та їх можливим впливом на фактори довкілля.

Матриця Леопольда широко використовується як якісний метод оцінки і дозволяє присвоїти характер впливу (позитивний чи негативний). Цей матричний метод оцінки був запропонований у 1971 р. Луною Леопольд у співпраці з іншими північноамериканськими дослідниками.

Основними його перевагами є простий у реалізації метод, низька вартість та застосовність до всіх типів проектів. Основним недоліком є суб'єктивне навантаження на рішення дослідника при призначенні порядків величини та важливості. З іншого боку, цей метод враховує лише первинні наслідки лінійної взаємодії, а не складні взаємодії між діями, факторами середовища або вторинними наслідками.

Матриця Леопольда використовується для оцінки можливого впливу на навколишнє середовище виконання проекту і спочатку була розроблена для гірничих проектів. Цей метод корисний, оскільки є контрольним списком, який використовує якісну інформацію про причинно-наслідкові зв'язки. З моменту свого створення він застосовувався в численних дослідженнях впливу на довкілля в різних галузях, таких як гірничодобувна промисловість, будівництво, аквакультура та сільське господарство.

У світовому та національному природоохоронному законодавстві дослідження впливу на довкілля вимагають затвердження проектів різного роду, таких як будівництво доріг, містобудування, промислові заводи, видобуток корисних копалин, нафта чи будь-яка діяльність, яка може вплинути на навколишнє середовище. Матриця Леопольда – це простий метод, який дозволяє спершу цілісно підійти до визначення можливих впливів на навколишнє середовище

Коли матриця починає розроблятися, у перший рядок (верхню частину) поміщаються дії, що виконуються в проекті, що оцінюється. У крайньому лівому куті (перша колонка) зазначаються екологічні фактори, на які може вплинути кожна дія. У комірках, утворених перетином між рядками та стовпцями, відзначається величина та важливість удару. У заключних стовпцях вводяться підсумки кількості позитивних та негативних впливів та впливу для кожного екологічного фактора. В останніх рядках для кожної дії зазначаються позитивні та негативні впливи та вплив. Нарешті, у нижньому правому куті зазначається результат загальної суми наслідків дій та факторів. Обидва показники повинні бути однаковими та вказувати рівень та тип впливу (негативний чи позитивний).

Для матриці Леопольда пропонується 88 факторів довкілля та 100 можливих дій, які слід врахувати (потенційні впливи або взаємодії, які слід оцінити, становлять 8800). Залежно від оцінюваного проекту, дослідник

вибирає фактори навколишнього середовища та дії, які він враховує, і може додати деякі конкретні. Коли взаємодія між фактором навколишнього середовища та дією є доречною, у цій клітині проводиться діагональ.

Значення величини впливу та значення його важливості були попередньо встановлені в довідкових таблицях. З цих таблиць дослідник бере значення відповідно до своїх критеріїв. У довідкових таблицях значення величини удару коливаються від +1 до +10, якщо вплив позитивний. Коли вплив оцінюється як негативний, призначаються значення від -1 до -10.

Оцінка важливості впливу на навколишнє середовище завжди має позитивні значення в межах від 1 до 10.

У клітинці вибраної діагоналі взаємодії між фактором навколишнього середовища та відповідною дією відзначаються два значення. Вище діагоналі відзначається значення величини вибраного удару, а нижче цієї діагоналі – значення важливості.

Згодом кожна клітинка матиме одне позитивне чи негативне значення в результаті множення величини на важливість. Це буде значення і ознака впливу, спричиненого конкретною взаємодією між дією та даним фактором навколишнього середовища.

Далі проводять баланс ефектів: загальна кількість негативних та позитивних впливів за кожним фактором навколишнього середовища вводиться у відповідні графи. Крім того, повинна бути зафіксована сума загальної кількості клітин для кожного фактора навколишнього середовища. Таким же чином це робиться у відповідних рядках для загальних негативних та позитивних ефектів кожної дії та загальної суми.

На етапі підсумкового оцінювання додаються всі загальні значення факторів навколишнього середовища та всі загальні значення для дій, які повинні збігатися. Якщо отримане значення є негативним, загальний вплив, спричинений проектом, вважається негативним для довкілля, якщо отримані позитивні значення – проект не має негативного впливу на довкілля (фактично можна зробити висновок, що проект може сприятливо збільшувати фактори навколишнього середовища).

Результати, отримані при застосуванні матриці Леопольда, можуть бути проаналізовані за допомогою базової статистики або графічно. Статистичний аналіз передбачає розрахунок середнього та стандартного відхилення для сум рядків та для стовпців (сукупність впливів). Будь-яке значення в клітині, яке перевищує стандартне відхилення та середнє значення, вважається таким, що впливає на довкілля. Цю конкретну проектну дію необхідно враховувати для заходів запобігання або пом'якшення наслідків.

Графічний аналіз передбачає побудову графіку значень удару в декартових координатах, отримуючи графік хмари точок. Залежно від того, де зосереджені точки, ми будемо знати, негативний чи позитивний вплив чинить проект на довкілля.

Серед переваг застосування матриці Леопольда можна відзначити:

– схематично представляє дії проекту та їх можливий вплив на фактори навколишнього середовища, що легко зрозуміти;

- включає як порядок величини удару, так і значення, яке йому відводиться;

- можна порівняти різні матриці, розроблені для різних альтернатив у проекті, що розглядається;

- відносно недорого методологія застосування;

- дуже корисно використовувати як початковий метод оцінки для першого наближення. За його результатами можна запланувати більш складні дослідження;

- застосовується до всіх типів проектів, що передбачають вплив на довкілля.

Однак даний метод має і ряд недоліків, зокрема:

- суб'єктивність у визначенні впливів, а також у присвоєнні величини та важливості. Це найважливіший недолік, оскільки експерт призначає завдання на свій розсуд;

- розглядаються лише лінійні взаємодії (первинні ефекти), а не складні взаємодії між діями або між факторами довкілля або вторинними ефектами;

- часовий вимір впливу не враховується, тому немає різниці між коротко-, середньо- та довгостроковими ефектами;

- список дій та факторів довкілля може не враховувати елементи конкретних проектів;

- не враховує ймовірність реального впливу, оскільки передбачає 100% ймовірність виникнення, що не дозволяє виділити конкретні критичні сфери інтересів.

У більш складних матрицях (матриці Баттеле) проводиться ранжування інтенсивного впливу (надається вага або бал інтенсивності) і по значущості змін в екосистемах (визначається значущість зміни під впливом об'єкта, визначається вплив). Агреговані показники розраховуються при перемноженні ваги впливу та значущості змін в екосистемах, потім ці значення підсумовуються по горизонталі і вертикалі матриці, таким чином визначаються найбільш інтенсивні зони впливу і виявляються найбільш чутливі або найбільш мінливі об'єкти, які відчувають вплив.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Аналіз господарської діяльності: теорія, методика, розбір конкретних ситуацій / за заг. ред. К. Ковальчук. К.: «Центр учбової літератури», 2019. 328 с.
2. 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.
3. Дронова О.Л. Запотоцький С.П. Сучасне природокористування: суспільно-географічний контекст: навчально-методичний посібник. – К.: Прінт-Сервіс, 2018. – 214 с.
4. Інвестування: підручник. Затверджено МОН / за ред. Л.О. Омелянович. – К., 2012. – 278 с.
5. Інтегральні та комплексні оцінки стану навколишнього природного се-редовища: 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.
6. Колотило Д.М. Екологія і економіка: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 1999. – 68 с.
7. Коренюк П.І., Федулова С.О. Економіка природокористування: навчальний посібник. – Дніпропетровськ: Акцент ПП, 2014. – 274 с.
8. Кулик А.В. Теорія економічного аналізу: навч. посіб. / А.В. Кулик. – К.: ДП «Вид. дім «Персонал», 2018. – 452 с.
9. Мних Є.В. Економічний аналіз: Підручник / Є.В. Мних. – К.: Знання, 2011. – 630 с.
10. Основи екології. Екологічна економіка та управління природокористуванням: Підручник/ під ред. Л.Г. Мельника, М.К. Шапочки. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2005. – 759 с.
11. Приймак В.І. Математичні методи економічного аналізу: навч. посіб. / В.І. Приймак – К.: Центр учбової літератури, 2009. – 296 с.
12. Проектний аналіз: Навч. посібник. — К.: Центр учбової літератури, 2007 –384 с.
13. 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.
14. Теорія еколого-економічного аналізу: навч. посіб. / Є.В. Мішенін, І.М. Сотник, Н.В. Мішеніна, І.О. Галиця; За ред. Є.В. Мішеніна. – Суми: СумДУ, 2014. – 246 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Категорії видів планованої діяльності та об'єктів, які підлягають оцінці впливу на довкілля

Перша категорія видів планованої діяльності та об'єктів, які можуть мати значний вплив на довкілля і підлягають оцінці впливу на довкілля, включає:

1) нафтопереробні та газопереробні заводи (крім підприємств, що виготовляють із сирової нафти виключно мастильні матеріали), установки з газифікації або зрідження вугілля чи бітумінозного сланцю;

2) теплові електростанції (ТЕС, ТЕЦ) та інші потужності для виробництва електроенергії, пари і гарячої води тепловою потужністю 50 мегават і більше з використанням органічного палива, атомні електростанції та інші ядерні реактори, включаючи будівництво, виведення (зняття) з експлуатації таких електростанцій або реакторів (крім дослідницьких установок для виробництва і конверсії ядерного палива та сировини для одержання вторинного ядерного палива, матеріалів, що діляться та відтворюються, потужність яких не перевищує 1 кіловат постійного теплового навантаження);

3) установки для виробництва або збагачення ядерного палива, установки для переробки відпрацьованого ядерного палива та високоактивних відходів, установки для захоронення радіоактивних відходів, зберігання (понад 10 років) чи переробки відпрацьованого ядерного палива або радіоактивних відходів поза межами місця їх утворення;

4) чорну та кольорову металургію (з використанням руди, збагаченої руди чи вторинної сировини, із застосуванням металургійних, хімічних або електролітичних процесів);

5) споруди з видобування, виробництва і перероблення азбесту, азбестовмісних продуктів: азбестоцементної продукції потужністю понад 20 тисяч т на рік, фрикційних матеріалів – понад 50 т на рік готової продукції, інших виробів – понад 200 т на рік;

6) хімічне виробництво, в тому числі виробництво основних хімічних речовин, хімічно-біологічне, біотехнічне, фармацевтичне виробництво з використанням хімічних або біологічних процесів, виробництво засобів захисту рослин, регуляторів росту рослин, мінеральних добрив, полімерних і полімервмісних матеріалів, лаків, фарб, еластомерів, пероксидів та інших хімічних речовин; виробництво та зберігання наноматеріалів потужністю понад 10 т на рік;

7) будівництво:

аеропортів і аеродромів з основною злітно-посадковою смугою довжиною 2100 метрів і більше;

автомагістралей;

автомобільних доріг загального користування державного та місцевого значення, що мають чотири чи більше смуги руху, або реконструкція та/або

розширення наявних смуг руху до чотирьох і більше, за умови їхньої безперервної протяжності 10 кілометрів і більше;

автомобільних доріг першої категорії;

магістральних залізничних ліній загального користування;

гідротехнічних споруд морських та річкових портів, які можуть приймати судна тоннажністю понад 1350 т;

глибоководних суднових ходів, у тому числі у природних руслах річок, спеціальних каналів на суходолі та у мілководних морських акваторіях, придатних для проходження суден тоннажністю понад 1350 т;

8) поводження з відходами:

операції у сфері поводження з небезпечними відходами (зберігання, оброблення, перероблення, утилізація, видалення, знешкодження і захоронення);

операції у сфері поводження з побутовими та іншими відходами (оброблення, перероблення, утилізація, видалення, знешкодження і захоронення) обсягом 100 т на добу або більше;

9) забір підземних вод або штучне поповнення підземних вод із щорічним забором води або щорічним об'ємом води, що поповнюється, 10 мільйонів кубічних метрів або більше;

10) міжбасейновий перерозподіл стоку річок, крім транспортування питної води трубопроводами;

11) греблі, водосховища та інші об'єкти, призначені для утримання та постійного зберігання води, коли нові або додаткові об'єми затриманої води перевищують 10 мільйонів кубічних метрів;

12) видобування нафти та природного газу на континентальному шельфі;

13) трубопроводи для транспортування газу, нафти, хімічних речовин діаметром понад 800 міліметрів і довжиною понад 40 кілометрів;

14) виробництво та переробка целюлози, виробництво паперу та картону з будь-якої сировини виробничою продуктивністю, що перевищує в сухому вигляді 200 т на добу;

15) кар'єри та видобування корисних копалин відкритим способом, їх перероблення чи збагачення на місці на площі понад 25 гектарів або видобування торфу на площі понад 150 гектарів;

16) потужності для зберігання нафти, нафтохімічної або хімічної продукції місткістю 200 тисяч т або більше;

17) установки для уловлювання вуглекислого газу з джерел, зазначених у цій частині, або з річною потужністю 1,5 мегатонни та більше, геологічні сховища вуглекислого газу;

18) установки для очищення стічних вод продуктивністю, що перевищує еквівалент чисельності населення в розмірі 150 тисяч осіб;

19) потужності для інтенсивного вирощування птиці (60 тисяч місць і більше), у тому числі бройлерів (85 тисяч місць і більше), свиней (3 тисячі місць для свиней понад 30 кілограмів або 900 місць для свиноматок);

20) будівництво повітряних ліній електропередачі напругою 220 кіловольт або більше і довжиною понад 15 кілометрів;

21) усі суцільні та поступові рубки головного користування та суцільні санітарні рубки на площі понад 1 гектар; усі суцільні санітарні рубки на територіях та об'єктах природно-заповідного фонду;

22) розширення та зміни, включаючи перегляд або оновлення умов провадження планованої діяльності, встановлених (затверджених) рішенням про провадження планованої діяльності або продовження строків її провадження, реконструкцію, технічне переоснащення, капітальний ремонт, перепрофілювання діяльності та об'єктів, зазначених у пунктах 1-21 цієї частини, крім тих, які не справляють значного впливу на довкілля відповідно до критеріїв, затверджених Кабінетом Міністрів України.

Друга категорія видів планованої діяльності та об'єктів, які можуть мати значний вплив на довкілля та підлягають оцінці впливу на довкілля, включає:

1) глибоке буріння, у тому числі геотермальне буріння, буріння з метою зберігання радіоактивних відходів, буріння з метою водопостачання (крім буріння з метою вивчення стійкості ґрунтів);

2) сільське господарство, лісівництво та водне господарство:

сільськогосподарське та лісогосподарське освоєння, рекультивація та меліорація земель (управління водними ресурсами для ведення сільського господарства, у тому числі із зрошуванням і меліорацією) на територіях площею 20 гектарів і більше або на територіях та об'єктах природно-заповідного фонду чи в їх охоронних зонах на площі 5 гектарів і більше, будівництво меліоративних систем та окремих об'єктів інженерної інфраструктури меліоративних систем;

насадження лісу (крім лісовідновлювальних робіт) на площі понад 20 гектарів або на територіях та об'єктах природно-заповідного фонду чи в їх охоронних зонах на площі 5 гектарів і більше;

зміна цільового призначення земель сільськогосподарського призначення (якщо нове призначення відноситься хоча б до одного виду діяльності, зазначеного у частинах другій та третій цієї статті) та зміна цільового призначення особливо цінних земель;

потужності для вирощування: птиці (40 тисяч місць і більше); свиней (1 тисяча місць і більше, для свиноматок – 500 місць і більше); великої та дрібної рогатої худоби (1 тисяча місць і більше); кролів та інших хутрових тварин (2 тисячі голів і більше);

установки для промислової утилізації, видалення туш тварин та/або відходів тваринництва;

інтенсивна аквакультура з продуктивністю 10 т на рік і більше або на територіях та об'єктах природно-заповідного фонду чи в їх охоронних зонах;

намив територій на землях водного фонду;

3) видобувну промисловість:

видобування корисних копалин, крім корисних копалин місцевого значення, які видобуваються землевласниками чи землекористувачами в межах наданих їм земельних ділянок з відповідним цільовим використанням;

перероблення корисних копалин, у тому числі збагачення;

4) енергетичну промисловість:

зберігання та переробка вуглеводневої сировини (газу природного, газу сланцевих товщ, газу, розчиненого у нафті, газу центрально-басейнового типу, газу (метану) вугільних родовищ, конденсату, нафти, бітуму нафтового, скрапленого газу);

поверхнєве та підземне зберігання викопного палива чи продуктів їх переробки на площі 500 квадратних метрів і більше або об'ємом (для рідких або газоподібних) 15 кубічних метрів і більше;

промислове брикетування кам'яного і бурого вугілля;

гідроелектростанції на річках незалежно від потужності;

гідроакумуючі електростанції (ГАЕС);

вітрові парки, вітрові електростанції, що мають дві і більше турбіни або висота яких становить 50 метрів і більше;

5) виробництво та обробку металу:

установки для випалювання або агломерації металевих руд (у тому числі сульфідної руди);

установки для обробки чорних металів:

стани гарячої прокатки продуктивністю, що перевищує 20 т сирової сталі за годину;

ковальські молоти, енергетична потужність яких перевищує 50 кілоджоулів на молот, а потужність теплового споживання перевищує 20 мегават;

нанесення захисних розпиленних металевих покриттів з подачею сирової сталі продуктивністю, що перевищує 2 т за годину;

установки для виплавляння, включаючи легування сплавів, кольорових металів, у тому числі рекуперованих продуктів (рафінування, ливарне виробництво тощо), плавильною продуктивністю, що перевищує 4 т на добу для свинцю та кадмію або 20 т на добу для інших металів;

установки для поверхнєвої обробки металів у чанах з пластичних матеріалів з використанням електролітичних або хімічних процесів, якщо об'єм переробного технологічного чана перевищує 30 кубічних метрів;

виробництво і складання автомобілів, виробництво двигунів;

верфі;

підприємства з виготовлення і ремонту літаків;

виробництво і ремонт залізничного рухомого складу та устаткування для інфраструктури залізничного транспорту;

штампування з використанням вибухових речовин;

б) переробку мінеральної сировини:

коксіві печі, інші установки для виробництва коксу або графіту;

виробництво цементу або цементного клінкеру;

виробництво вапна в обсязі, що перевищує 50 т на добу;

виробництво скла, у тому числі виготовлення скляного волокна, в обсязі, що перевищує 20 т на добу;

виплавка мінеральних речовин, у тому числі виробництво мінеральних волокон;

виробництво керамічних продуктів шляхом випалювання, зокрема

покрівельної черепиці, цегли, вогнестійкої цегли, керамічної плитки, кам'яної кераміки або фарфорових виробів, виробничою продуктивністю понад 75 т за добу та/або випалювальних печей місткістю більш як 4 кубічні метри і щільністю затвердіння на піч понад 300 кілограмів на 1 метр кубічний;

7) хімічну промисловість:

установки для виробництва вибухових речовин;

установки, в яких хімічні і біологічні процеси використовуються для виробництва білкових кормових добавок, ферментів та інших білкових речовин;

зберігання хімічних продуктів (базисні і витратні склади, сховища, бази);

8) харчову промисловість:

виробництво продуктів харчування шляхом обробки та переробки: сировини тваринного походження (крім молока) продуктивністю виходу готової продукції понад 75 т на добу; сировини рослинного походження продуктивністю виходу готової продукції понад 300 т на добу (середній показник за квартал); молока, якщо обсяг одержаного молока перевищує 200 т на добу (на основі середньорічного показника);

пакування та консервування тваринних і рослинних продуктів у обсязі понад 50 т на добу;

виробництво молочних продуктів в обсязі понад 20 т на добу;

виробництво пива та солоду в обсязі понад 50 т на добу;

виробництво кондитерських виробів та патоки в обсязі понад 20 т на добу;

виробництво крохмалю;

підприємства з переробки риби і риб'ячого жиру;

бійні продуктивністю понад 10 т на добу;

цукрові заводи;

9) підприємства текстильної, шкіряної, деревообробної і паперової промисловості продуктивністю понад 1 т на добу:

з первинної обробки (промивання, відбілювання, мерсеризація) або фарбування волокон чи текстилю;

з обробки шкірсиловини та хутра;

з дублення шкір;

з оброблення деревини (хімічне перероблення деревини, виробництво деревоволокнистих плит, деревообробне виробництво з використанням синтетичних смол, консервування деревини просоченням);

з промислового виробництва і переробки паперу та картону з будь-якої сировини;

10) інфраструктурні проекти:

облаштування індустріальних парків;

будівництво житлових кварталів (комплексів багатоквартирних житлових будинків) та торговельних чи розважальних комплексів поза межами населених пунктів на площі 1,5 гектара і більше або в межах населених пунктів, якщо не передбачено їх підключення до централізованого водопостачання та/або водовідведення; будівництво кінотеатрів з більш як 6 екранами; будівництво

(облаштування) автостоянок на площі не менш як 1 гектар і більш як на 100 паркомісць;

будівництво аеропортів та аеродромів з основною злітно-посадковою смугою довжиною до 2100 метрів;

будівництво залізничних вокзалів, залізничних колій і споруд;

будівництво перевантажувальних терміналів та обладнання для перевантаження різних видів транспорту, а також терміналів для різних видів транспорту;

будівництво гребель та встановлення іншого обладнання для утримання або накопичення води на тривалі проміжки часу;

проведення робіт з розчищення і днопоглиблення русла та дна річок, берегоукріплення, зміни і стабілізації стану русел річок;

будівництво трамвайних колій, підвісних канатних доріг та фунікулерів або подібних ліній, що використовуються для перевезення пасажирів;

будівництво підземних, наземних ліній метрополітену як єдиних комплексів, у тому числі депо з комплексом споруд технічного обслуговування;

будівництво акведуків та трубопроводів для транспортування води на далекі відстані;

будівництво магістральних продуктопроводів (трубопроводів для транспортування газу, аміаку, нафти або хімічних речовин);

будівництво ліній електропередачі (повітряних та кабельних) напругою 110 кіловольт і більше та підстанцій напругою 330 кіловольт і більше;

будівництво гідротехнічних споруд морських і річкових портів;

будівництво глибоководних суднових ходів, у тому числі у природних руслах річок, спеціальних каналів на суходолі та у мілководних морських акваторіях, придатних для проходження суден, а також каналів у протипаводкових цілях та гідротехнічних споруд;

спеціалізовані морські або річкові термінали;

проведення прибережних робіт з метою усунення ерозії та будівельних робіт на морі, які призводять до зміни морського узбережжя, зокрема будівництво основних гідротехнічних споруд, підводні звалища ґрунтів, а також інші роботи на морі, крім експлуатаційних днопоглиблювальних робіт;

установки для очищення стічних вод з водовідведенням 10 тисяч кубічних метрів на добу і більше;

11) інші види діяльності:

постійно діючі траси і треки для перегонів, тестові полігони для моторизованих транспортних засобів;

майданчики для тестування (випробування) двигунів, турбін або реакторів площею 0,5 гектара і більше;

шламонакопичувачі, хвостосховища;

складування осаду, мулові поля площею 0,5 гектара і більше або на відстані не більш як 100 метрів до прибережних захисних смуг;

склади і перевалочні бази металобрухту площею 0,5 гектара і більше або на відстані не більш як 100 метрів до прибережних захисних смуг;

утилізація, видалення, оброблення, знешкодження, захоронення

побутових відходів;

установки для поверхневої обробки речовин, предметів або продуктів з використанням органічних розчинників, зокрема для оздоблення, друку, покриття, знежирювання, гідроізолювання, калібрування, фарбування, очищення або насичування з витратою понад 150 кілограмів на годину або понад 200 тонн на рік;

виробництво і переробка виробів на основі еластомерів;

споруди для виробництва штучних мінеральних волокон, виробництво екструдованого пінополістиролу, утеплювачів, асфальтобетону;

видобування піску і гравію, прокладання кабелів, трубопроводів та інших комунікацій на землях водного фонду;

генетично-інженерна діяльність, введення в обіг та будь-яке використання генетично модифікованих організмів та продукції, виробленої з їх використанням (у відкритій системі);

інтродукція чужорідних видів фауни та флори у довкілля;

виробництво мікробіологічної продукції;

виробництво, утилізація і знищення боєприпасів, ракетного палива та інших токсичних хімічних речовин;

12) туризм та рекреацію:

лижні траси, лижні витяги і канатні дороги та відповідні комплекси споруд на площі 5 гектарів і більше;

яхт-клуби, яхтові стоянки та місця базування катерів місткістю понад 50 суден або на територіях та об'єктах природно-заповідного фонду чи в їх охоронних зонах;

курортні містечка та готельні комплекси поза межами населених пунктів місткістю не менш як 100 номерів або площею 5 гектарів і більше; курортні містечка та готельні комплекси в межах населених пунктів місткістю не менш як 50 номерів, якщо не передбачено їх підключення до централізованого водопостачання та/або водовідведення; курортні містечка та готельні комплекси на територіях та об'єктах природно-заповідного фонду чи в їх охоронних зонах; оголошення природних територій курортними;

постійні місця для кемпінгу та автотуризму площею 1 гектар і більше або на територіях та об'єктах природно-заповідного фонду чи в їх охоронних зонах;

гольфклуби площею 3 гектари і більше або на територіях та об'єктах природно-заповідного фонду чи в їх охоронних зонах;

тематичні розважальні парки площею 1 гектар і більше;

13) господарську діяльність, що призводить до скидання забруднюючих речовин у водні об'єкти, та забір води з водних об'єктів за умови, що водозабір підземних вод перевищує 300 кубічних метрів на добу;

14) розширення та зміни, включаючи перегляд або оновлення умов провадження планованої діяльності, встановлених (затверджених) рішенням про провадження планованої діяльності або продовження строків її провадження, реконструкцію, технічне переоснащення, капітальний ремонт, перепрофілювання діяльності та об'єктів, крім тих, які не справляють значного впливу на довкілля відповідно до критеріїв, затверджених Кабінетом Міністрів

України.

Міжнародною конвенцією про оцінку впливу на навколишнє природне середовище, прийнятою країнами Європейської економічної комісії в 1991 році, визначений перелік видів господарської діяльності, для яких ОВД проводиться в повному обсязі. Цей перелік містить:

- нафтоочишувальні заводи, установки газифікації та спалювання вугілля, бітумних сланців продуктивністю більше ніж 500 т/добу;
- теплоелектростанції, атомні електростанції потужністю більше ніж 300 МВт;
- установки для отримання і регенерації ядерного палива, переробки радіоактивних відходів;
- установки для доменного і мартенівського виробництва, підприємства кольорової металургії;
- установки для видобування, переробки і перетворення азбесту продуктивністю більше ніж 200 т/рік;
- хімічні комбінати;
- будівництво автомагістралей, швидкісних шляхів; транszалізничних шляхів, аеропортів;
- нафто- і газопроводи з труб великого діаметра;
- торговельні центри (супер-, максі- та гіпермаркети);
- установки з видалення відходів для спалювання, хімічної переробки та захоронення токсичних і небезпечних відходів;
- великі греблі та водосховища;
- водозабори підземних вод з газовим видатком більше ніж 10 млн. м³;
- виробництво целюлози і паперу потужністю більш ніж 200 т/добу;
- видобуток вуглеводнів на континентальному шельфі;
- великі склади зберігання нафтових, нафтохімічних та хімічних продуктів;
- вирубування лісу на великих площах.

Таблиця Б.1

Види середніх величин та формул для їх розрахунку

Види середніх	Прості	Зважені
	формула	формула
<p><u>Арифметична</u> розраховується у тих випадках, коли обсяг осередненої ознаки утворюється як сума її окремих значень в окремих одиницях досліджуваної сукупності</p>	$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$	$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}$
<p><u>Гармонічна</u> величина, обернена до середньої арифметичної. При цьому загальний обсяг значень ознаки утворюється як сума обернених значень ознаки</p>	$\bar{x} = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i}}$	$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n W_i}{\sum_{i=1}^n \frac{1}{x_i} \cdot W_i}$
<p><u>Геометрична</u> коли обсяг ознаки формується у вигляді добутку індивідуальних її значень, представлених відносними показниками. Найчастіше такими показниками виступають відносні показники динаміки (темп зростання)</p>	$\bar{x} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i}$	$\bar{x} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n x_i^{f_i}}$
<p><u>Квадратична</u> коли обсяг значень ознаки утворюється як сума квадратів її окремих значень або для характеристики варіації</p>	$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n}}, \quad \bar{x} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x_{\text{нор}})^2}{n}}$	$\bar{x} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2 \cdot f_i}{\sum_{i=1}^n f_i}}, \quad \bar{x} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - x_{\text{нор}})^2 \cdot f_i}{n}}$

Примітки: \bar{x} – степенева середня, рівень ознаки-варіант; \bar{x}^{-1} – зворотне значення варіанта; n – число варіантів або членів моментного ряду динаміки; f – частоти; W – добуток варіанта на частоту $W_i = x_i \cdot f_i$; Π – символ добутку.

Додаток В

Таблиця В.1

Аналітичні характеристики РД та формули для їх обчислення

Аналітичні характеристики РД	Розрахункові формули
Середній рівень ряду: поточний, попередній	$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y}{n} \text{ або } \bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n y \cdot t}{\sum_{i=1}^n t}$
Абсолютний приріст: ланцюговий	$\Delta y' = y_i - y_{i-1}$
базисний	$\Delta y = y_i - y_0$
середній	$\Delta \bar{y} = \frac{y_i - y_0}{n-1} \text{ або } \Delta \bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta y'}{n-1}$
Коефіцієнт зростання: ланцюговий	$K'_p = \frac{y_i}{y_{i-1}}$
базисний	$K_p = \frac{y_i}{y_0}$
за весь період	$K_p^{\text{неп}} = \frac{y_n}{y_0}$
середній	$\bar{K}_p = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_0}} \text{ або } \bar{K}_p = \sqrt[m]{\prod_{i=1}^m K'_p} \text{ або } \bar{K}_p = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}}$
Темп зростання	$T'_p = \frac{y_i}{y_{i-1}} \cdot 100\% \text{ або } T'_p = K'_p \cdot 100\%$ $T_p = K_p \cdot 100\%; T_p^{\text{неп}} = K_p^{\text{неп}} \cdot 100\%;$ $\bar{T}_p = \bar{K}_p \cdot 100\% \text{ або } \bar{T}_p = \sqrt[m]{T_p^1 \cdot T_p^2 \cdot T_p^3 \cdot \dots \cdot T_p^m}$
Темп приросту	$T'_{\text{пр}} = \frac{y_i - y_{i-1}}{y_{i-1}} \cdot 100\% \text{ або } T'_{\text{пр}} = T'_p - 100\%$ $T_{\text{пр}} = T_p - 100\%; T_{\text{пр}}^{\text{неп}} = T_p^{\text{неп}} - 100\%$ $\bar{T}_{\text{пр}} = \bar{T}_p - 100\%$
Абсолютний розмір 1% приросту: ланцюговий	$\Delta y_{1\%} = \frac{\Delta y'}{T'_{\text{пр}}}$
середній за весь період	$\Delta \bar{y}_{1\%} = \frac{\Delta \bar{y}'}{\bar{T}'_{\text{пр}}}$