

сивному розвитку прогресивних технологій, організаційно-управлінських рішень за рахунок значного збільшення конкурентоспроможності як окремих національних економік, суб'єктів міжнародного бізнесу, так і їх об'єднань на основі розвитку і використання стратегій зміцнення міжнародної підприємницької економічної безпеки.

Отже, глобалізація є необхідним економічним явищем для підвищення високого рівня життя та економічного розвитку як окремих суб'єктів міжнародного підприємництва, окремих країн, так і світової економіці в загалі. Для прискорення впровадження України та її підприємств, які виходять та функціонують на міжнародних ринках, у глобальний економічний простір необхідна активна економічна політика, яка б мала систему стратегічних та тактичних цілей, а також оцінку необхідних ресурсів для їх досягнення, що неможливо без відповідної методології формуванні ринкової стратегії управління економічною підприємницькою безпекою суб'єктів міжнародного бізнесу.

**Список використаних джерел**

1. Україна. Верховна Рада. Про концепцію (основи державної політики) національної безпеки України. – Постанова №3/97-ВР від 16.01.97 // Відомості Верховної Ради України. – №10. – 1997 (www.zakon.rada.gov.ua)
2. Закон України «Про основи національної безпеки України» від 19.06.2003 №964-IV.
3. Україна. Президент. Про Стратегію національної безпеки України. – Указ: №105/2007 від 12.02.2009 (www.president.gov.ua).
4. Закон України «О предпринимательстве» // Все о бухгалтерском учете. – 1999. – №29.
5. Закон України «Про банкрутство» від 14.05.92 №784-XIV // Галицькі контракти. – 1996. – №42.
6. Закон України «Про відновлення платоспроможності боржника або визнання його банкрутом» від 30.06.99 №2343-XII // Відомості Верховної Ради. – 1999. – №31.
7. Закон України «Про інвестиційну діяльність» від 04.07.2002.

УДК: 504.378.147:502

Т.П. АВРАМЕНКО,  
к.е.н., доцент, Національний університет біоресурсів і природокористування України

## Еколого-економічні аспекти вивчення екосистем

*У статті розглянуто теоретико-методологічні аспекти аналізу екосистем, визначено їх економічні та екологічні особливості. Визначено етапи та методику дослідження екосистем.*

**Ключові слова:** екосистема, методика дослідження, еколого-економічна оцінка, антропогенний вплив.

*В статье рассмотрены теоретико-методологические аспекты анализа экосистем, определены их экономические и экологические аспекты. Определены этапы и методика исследования экосистем.*

**Ключевые слова:** экосистема, методика исследования, еколого-економічна оцінка, антропогенное воздействие.

*The article deals with the theoretical and methodological aspects of the analysis of ecosystems, defined their economic and environmental aspects. The process and methodology of the study of ecosystems.*

**Keywords:** ecosystem, methods of research, environmental and economic evaluation, human impact.

**Постановка проблеми.** Серед основних та найбільш актуальних напрямів дослідження у світі є розгляд, вивчення та прогнозування розвитку екосистем. Основні аспекти дослідження – соціальний, екологічний та, що не менш важливо, економічний. Серед основних та найбільш перспективних напрямів економічної діяльності екологів є економічне пла-

нування в процесі прийняття рішень та під час розробки політики та стратегій розвитку. Зважаючи на постійний антропогенний тиск на екосистеми, проблеми екологізації економіки набувають усе більшої актуальності.

**Аналіз досліджень та публікацій з проблеми.** Питанням методики вивчення екосистем присвячені дослідження М.А. Голубця, Р. Даждо, Ф. Рамада, А.І. Родіонова, М.Ф. Реймерса, В.І. Стадницького, С.М. Сухорукова, В.П. Кучерявого, М.А. Хвесика та інших.

**Метою статті** є аналіз методики, що використовується при вивченні економічних аспектів екосистем, та розгляд основних методів їх дослідження.

**Виклад основного матеріалу.** Екологічні дослідження для процесу управління є первинним збором інформації про природні та антропогенні процеси в екосистемах. Будь-який вплив, збитки, нанесені природі, має прямі економічні наслідки, які систематично недооцінюються. Перетворивши вартість природного капіталу з абстрактного поняття в конкретні цифри, зрозумілі як для економіки, так і для суспільства, на основі яких можна здійснювати ефективне планування, а також приймати вірні та ефективні рішення.

Під еколого-економічною оцінкою розуміють насамперед економічні показники, що характеризують зміну параметрів господарської діяльності економічних суб'єктів (витрати, доходи та їхні зміни), як результат використання природних ресурсів або впливу на елементи навколишнього природного

середовища [5]. Основною функцією еколого–економічної оцінки є інформаційна, а саме – з максимальною ймовірністю визначити, яким чином ці процеси відбуваються у природі, суспільстві і технічних системах. Це пов'язано з використанням природних ресурсів і як вони впливають і визначають ефективність діяльності економічних суб'єктів. На основі еколого–економічної оцінки розраховують еколого–економічні ставки. У свою чергу, ставки впливають на формування еколого–економічних інструментів, покликаних регулювати використання природних ресурсів.

При обґрунтуванні технологічних проектів еколого–економічна оцінка має враховувати в масштабах країни чи регіону інтегральний еколого–економічний ефект для всіх економічних суб'єктів, які можуть відчути ефект від реалізації проекту. Для обрахування такого ефекту потрібно мати інформацію про витрати на реалізацію проекту, а також про очікуваний результат.

Зрештою еколого–економічне оцінювання зводиться до того, щоб за допомогою низки вартісних показників (витратних і результатних) найбільш точно відобразити ступінь виконання природними ресурсами тих чи інших функцій (фізичних, соціальних, економічних, екологічних). При цьому еколого–економічні оцінки мають надавати можливість визначати характеристику природних ресурсів і враховувати усі фактори впливу на них.

Точність еколого–економічних оцінок має відповідати поставленим завданням: вона може варіюватися від орієнтовної (для приблизних розрахунків), із застосуванням спрощених коефіцієнтів (при визначенні тарифів), до складної, багатofункціональної та багатofакторної (при моделюванні еколого–економічних систем).

Складність еколого–економічної оцінки полягає в неможливості точно передбачити сценарії розвитку тих чи інших екологічних процесів через їхню нелінійність, комплексність і хаотичність. З іншого боку, складно врахувати весь комплекс соціальних, економічних і екологічних наслідків використання і відтворення природних ресурсів. З цієї точки зору еколого–економічна оцінка спрямована на визначення ступеня зменшення еколого–економічної вартості природних ресурсів [6].

Об'єктом еколого–економічної оцінки можуть бути різні види наслідків, що фактично чи потенційно впливають на економічні, соціальні, екологічні явища та процеси. Зрозуміло, що комплексна, ґрунтова і точна еколого–економічна оцінка вимагає системного аналізу усіх факторів впливу. Під системним підходом у даному випадку розуміють цілісну оцінку стану природних ресурсів залежно від внутрішніх та зовнішніх чинників, що погіршують стан довкілля або його елементів. Системна оцінка також передбачає врахування динаміки змін цього стану.

Еколого–економічна оцінка складається з таких етапів:

– визначення системи природних ресурсів, що оцінюється (рослинні ресурси, лісові біогеоценози);

– визначення і ранжування споживної вартості природних ресурсів, функцій, способів користування, а також критеріїв їх оцінки;

– визначення кола фактичних і потенційних споживачів природних ресурсів (галузей, сфер виробництва, підприємств, регіону, суспільства в цілому);

– параметричний і факторний аналіз стану природних ресурсів із застосуванням тих чи інших критеріїв виміру (натуральних, натурально–вартісних, вартісних) стану природних ресурсів в залежності від особливостей впливу дестабілізуючих факторів.

Аналіз наслідків дестабілізуючого антропогенного впливу на природні ресурси включає:

– виявлення й вивчення зв'язку між зміною стану ресурсу та відповідними екологічними, соціальними і економічними наслідками;

– визначення масштабів, характеру і тенденцій прояву цих наслідків у територіальній і галузевій структурі господарства;

– удосконалення механізму природокористування на основі комплексної еколого–економічної оцінки.

Негативні наслідки антропогенного впливу на екосистеми або природні ресурси вимірюються за допомогою кількісних і якісних оцінок. Прикладами таких кількісних оцінок можуть бути зменшення обсягів запасу і продуктивності природних ресурсів, скорочення обсягів випуску продукції, негативні зміни у структурі зайнятості (трудова міграція), погіршення здоров'я населення тощо. За допомогою якісних оцінок вимірюють зміни в естетичній цінності екосистем (наприклад, природних ландшафтів), зменшення комфортності середовища проживання та ін. [7].

Теоретико–методологічні екологічні дослідження є первинним етапом дослідження та вимагають систематичного дотримання чотирьох послідовних етапів: 1) спостереження; 2) формулювання на основі спостережень теорії про закономірність досліджуваного явища; 3) перевірка теорії наступними спостереженнями й експериментами; 4) достовірність того, чи правдиві передбачення основані на цій теорії.

Факти базуються на прямих або непрямих спостереженнях, що виконані за допомогою органів відчуття або приладів. Усі факти, які належать до конкретної проблеми, називають даними. Спостереження можуть бути якісними (тобто описувати колір, форму, смак, зовнішній вигляд тощо) або кількісними. Кількісні спостереження є точнішими. Внаслідок спостережень отримують так званий «сирий матеріал», на основі якого формулюється гіпотеза. Гіпотеза – це науково обґрунтоване припущення, яке базується на спостереженнях, за допомогою якого можна пояснити те чи інше явище [4].

Для оцінки гіпотези проводять серію експериментів з метою отримання нових результатів, які б підтверджували або ж заперечували гіпотезу. В більшості гіпотез обговорюється ряд факторів, які могли б вплинути на результати наукових спостережень. Ці факти називають змінними. Гіпотези можна об'єктивно перевірити в серії експериментів, у ході

яких почергово виключається по одній зі змінних, що впливають на результати наукових спостережень. Вказану серію експериментів називають контрольною. В кожному конкретному випадку перевіряється вплив тільки однієї змінної.

Найвдаліша гіпотеза стає робочою гіпотезою, і якщо вона здатна встояти при спробах її усунення і вдало передбачає раніше незрозумілі факти і взаємозв'язки, то вона може стати теорією.

Загальний напрям наукового дослідження полягає в досягненні вищих рівнів передбачуваності (імовірності). Якщо теорію не здатні змінити жодні факти, а відхилення від неї регулярні і передбачувані, її можна перевести в ранг закону.

У міру збільшення сукупності знань і вдосконалення методів дослідження гіпотези і навіть міцно вкорінені теорії можуть дискутуватися, видозмінюватися і навіть відкидатися. Наукові знання за своєю природою динамічні і народжуються в процесі полеміки, а достовірність наукових методів постійно піддається сумніву.

Виходячи з принципу емерджентності для вивчення цілого не обов'язково знати всі його компоненти. Такий метод вивчення системи (система уявляється «чорним ящиком») називають холистичним (від грецьк. холос – цілий). Крім холистичного методу в науці часто застосовують і редукційний метод, тобто аналіз частин цілого. Ці два методи не протиставляються, а поєднуються. Ідеальне вивчення будь-якого рівня системи – це вивчення тричленної ієрархії: системи, підсистеми і надсистеми [1].

Системний підхід до вивчення екосистеми вимагає вирішення трьох основних завдань [3]: 1) вивчення її складових частин –  $x_1, \dots, x_n$  і взаємодіючих з нею об'єктів оточуючого середовища –  $S_1, \dots, S_k$ ; 2) встановлення структури екосистем, тобто сукупності внутрішніх зв'язків і стосунків  $?1, \dots, ?k$ , а також зв'язків між екосистемою і оточуючим середовищем; 3) знаходження функції  $F$ , яка визначає характер змін компонентів екосистеми і зв'язків між ними під дією зовнішніх об'єктів

$$S_1(t), \dots, S_k(t). \quad (1.1)$$

Для вирішення цих трьох завдань використовують три основні методи досліджень, а саме: польові, експериментальні, методи моделювання.

Польові методи – є спостереження за функціонуванням організмів в їхньому природному середовищі.

Польові методи широко використовують в агрохімії, фізіології рослин, землеробстві, рослинництві, лісівництві, селекції. При цьому здійснюють фенологічні спостереження, агрофізичні, агрохімічні, мікробіологічні дослідження ґрунтів, ботанічні, фізіологічні та біохімічні дослідження рослин. Усе це дає змогу виявити біоекологічні можливості виду чи сорту рослин, з'ясувати природу відмінності в урожаї та його якості тощо.

Метод безпосередніх спостережень екосистеми або її окремих компонентів у природних умовах передбачає невтручання (або ж мінімально можливе втручання) спостерігача в природні процеси, стосунки чи стани. Цей метод ще на-

зивають порівняльним еколого-географічним, або ж методом порівняльної екології.

Експериментальні методи включають в себе варіювання різних факторів, що впливають на організми, за виробленої програмою в стаціонарних лабораторних умовах.

Експериментальна екологія досліджує з використанням методів прямого втручання в будову і життя ценоекосистеми або культурекосистеми, їх фрагментів, синузій, популяцій. Деякі з цих об'єктів досліджуються і в умовах лабораторій методом моделей. Різниця між польовим і лабораторним експериментом полягає в тому, що перший є практично неконтрольованим через безмежну кількість природних факторів, які діють на об'єкт, другий є життєво контрольований. Більш-менш повне охоплення факторів можливе лише на складних і дорогих експериментальних установках – фітотронах чи акватронах. У США, як відомо, створений замкнений комплекс для дослідження екології людини, який займає площу в декілька гектарів.

Поширення з часів Ф. Бекона набув однофакторний експеримент, коли вивчається вплив лише одного вибраного фактора. Для вирішення багатфакторних завдань, пов'язаних з одержанням високих урожаїв, в 30-х роках нашого століття Ренольдом Фішером були розроблені основи методу багатфакторних експериментів, який полягає в тому, що у кожному варіанті із серії досліджень експериментатор змінює не один, а відразу декілька факторів, значення яких комбінуються певним способом, унаслідок чого при наступній математичній обробці виявляється можливим одержати пошукуваний багатфакторний опис досліджуваного процесу чи явища.

Проведені В.Д. Федоровим і його співробітниками багатфакторні дослідження поблизу Карельського узбережжя Білого моря дали змогу вивчити залежність продукування первинної продукції від освітленості, концентрації ряду біогенних елементів і складу фітопланктону у водоймищі. Відомі експериментальні лабораторні дослідження як демекологічного (народжуваність, смертність, тривалість життя, форма кривих росту в популяціях), так і синекологічного (конкуренція, хижацтво, паразитизм) характеру [4].

Часто екологу «експеримент» пропонує сама природа: стихійні утворення і заселення островів, заростання лавинних ділянок або ж териконів, звалищ чи кар'єрів. Нові екологічні дисципліни (промислова ботаніка, дендроекологія, урбоекологія) предметом своїх експериментальних досліджень мають рослинні організми чи їх угруповання в умовах урбогенних факторів.

Методи моделювання дозволяють прогнозувати розвиток різних процесів взаємодії живих систем між собою і з навколишнім їх середовищем. У науці моделювання означає метод пізнання, основний зміст якого полягає в тому, щоб за результатами дослідів з моделями можна було б дати необхідні відповіді про характер ефектів і про різні величини, які пов'язані з явищами в натуральних умовах. Сутність моделювання полягає в заміщенні об'єкта, який вивчається

його моделлю для отримання нової інформації про сам об'єкт – оригінал, прототип моделі. При моделюванні вирішується такі завдання: побудова матеріальної чи ідеальної моделі; експериментальне (так само матеріальне чи ідеальне) дослідження моделі; екстраполяція (перенесення) інформації, яку отримали при маніпулюванні з моделлю, на справжній об'єкт дослідження. Моделювання застосовується тоді, коли важко або неможливо вивчати об'єкт в природних умовах. Моделювання активно використовується при вивченні людського мислення, функціонування розуму, соціальних явищ за допомогою комп'ютерних технологій. Слід пам'ятати, що модель і оригінал не тотожні, а тільки схожі, що модель лише приблизно відображує об'єкт, який досліджується, спрощує його.

Моделювання – абстрактний опис того чи іншого явища реального світу, що дозволяє прогнозувати стосовно об'єкту дослідження. Усупереч думкам чисельних скептиків, із сумнівами стосовно моделювання складної природи, можна стверджувати, що інформація навіть про відносно невелику кількість змінних, слугує достатньою підставою для побудови ефективних моделей, оскільки кожне явище у значній мірі керується чи конструюється ключовими чи інтегративними факторами. Якісна характеристика моделі повинна включати три компоненти: 1) простір, що аналізується (граніці системи); 2) підсистеми (компоненти); 3) часовий інтервал, що розглядається[2].

Після правильного визначення екосистеми, екологічної ситуації чи проблеми та встановлення її кордонів, висувається доступна для перевірки гіпотеза чи серія гіпотез, яку можна прийняти чи спростувати хоча б заздалегідь, чекаючи на результати подальших експериментів чи аналізів.

### Висновки

Отже, можна зробити висновок, що для вивчення екосистем використовуються три основні методи досліджень а

саме: польові, експериментальні та методи моделювання. Їх використання дозволить максимально достовірно, точно оцінити ймовірну шкоду навколишньому середовищу, передбачити настання несприятливих природних ситуацій, їх економічних наслідків.

Окрім того, необхідною є мотивація соціальної відповідальності за раціональне використання природних ресурсів, розуміння того, що за використанні природні ресурси необхідно платити. Розрахунок припадає перш з все на органи влади, бізнес та суспільство. Відповідно до розглянутих вище методів та особливостей економічна оцінка екосистеми є досить коштовним та довготривалим процесом, а прийняття рішень має базуватися на розрахунку як екологічних, так і економічних показників.

### Список використаних джерел

1. Голубец М.А. Актуальные вопросы экологии / М.А. Голубец. – К.: Наук. думка, 2001. – 157 с.
2. Добровольський В.В. Основи теорії екологічних систем: Навчальний посібник. – К.: ВД «Професіонал», 2006. – 272 с.
3. Дрейер О.К., Лось В.А. Экология и устойчивое развитие: Учебное пособие. – М.: Изд-во УРАО, 1997. – 224 с.
4. Кучерявий В.П. Екологія. – Львів: Світ, 2001. – 500.
5. Мельник Л.Г. Екологічна економіка: Підручник. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2003. – С. 102–103.
6. Паламарчук В.О., Мішенін Є.В., Коренюк П.І. Еколого-економічні та соціальні нариси з проблем природокористування. – Д.: Пороги, 2004. – С. 58–65.
7. Руденко С.В. Екологічна безпека техногенно навантажених урбанізованих екосистем. Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук. – М., 2007.
8. Сабадаш В.В. Антиекологічні тенденції соціально-економічного розвитку: конфліктний потенціал екологічного фактора / В.В. Сабадаш // Механізм регулювання економіки. – 2009. – Т. 1, №3. – С. 11–22.