

Міністерство освіти і науки України
Західноукраїнський національний університет
Навчально-науковий інститут інноватики, природокористування та
інфраструктури
Кафедра екології та охорони здоров'я

Луців Володимир Володимирович

Екосистемні послуги лісового господарства
спеціальність 101 Екологія
освітньо-професійна програма «Екологія та біоекономіка»
кваліфікаційна робота за освітнім ступенем «магістр»

Виконав: студент групи ЕКОЛм-21
Луців Володимир Володимирович

підпис

Науковий керівник: к.с.-г.н., доцент
Бондар О.Б.

підпис

Кваліфікаційну роботу
допущено до захисту «___» _____ 20__ р.
Завідувач кафедри _____
підпис

Тернопіль – 2024

АНОТАЦІЯ

Луців В. В. Екосистемні послуги лісового господарства. – Рукопис. Дослідження на здобуття освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю 101 «Екологія», Західноукраїнський національний університет, Тернопіль, 2024. 52 с.

Кваліфікаційна робота присвячена вивченню теоретичних засад, екологічної та економічної цінності екосистемних послуг, які забезпечуються лісовим господарством, а також їхньому значенню для суспільства й навколишнього середовища. У роботі розглядається класифікація основних функцій екосистемних послуг, які надають ліси, з акцентом на їхню роль у збереженні біорізноманіття та стійкості екосистем. Проведено оцінювання економічної цінності лісів і їхнього впливу на екологічний баланс. Особливу увагу приділено практичним рекомендаціям для покращення екосистемних послуг, що включає оптимізацію управлінських методів, створення програм моніторингу та оцінювання, а також активну взаємодію з місцевими громадами.

ABSTRACT

Lutsiv V.V. Ecosystem services of forestry. Research for Master's degree in speciality 101 'Ecology', Western Ukrainian National University, Ternopil, 2024. 52 с.

The qualification work is devoted to the study of the theoretical foundations, ecological and economic value of ecosystem services provided by forestry, as well as their importance for society and the environment. The paper considers the classification of the main functions of ecosystem services provided by forests, with a focus on their role in the conservation of biodiversity and ecosystem sustainability. The economic value of forests and their impact on the ecological balance are assessed. Particular attention is paid to practical recommendations for improving ecosystem services, including optimisation of management practices, establishment of monitoring and evaluation programmes, and active engagement with local communities. In addition, methods for increasing the environmental and social value of forestry are presented.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА.....	7
1.1. Поняття та класифікація екосистемних послуг.....	7
1.2. Роль лісового господарства у забезпеченні екосистемних послуг.....	11
РОЗДІЛ 2. ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА.....	15
2.1. Оцінка економічної вартості екосистемних функцій лісів.....	15
2.2. Вплив лісового господарства на біорізноманіття та стабільність екосистем	19
2.3. Приклади успішних практик управління лісами для покращення екосистем послуг.....	24
РОЗДІЛ 3. ОПТИМІЗАЦІЯ УПРАВЛІНСЬКИХ ПІДХОДІВ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ.....	33
3.1. Створення програм моніторингу та оцінки екосистемних послуг.....	33
3.2. Взаємодія з місцевими громадами для покращення управління лісами.....	40
ВИСНОВКИ.....	43
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	46

ВСТУП

Нині суспільство дедалі більше усвідомлює важливість екосистемних послуг, що забезпечуються природними середовищами, для сталого розвитку та задоволення основних потреб. Екосистемні послуги, такі як кліматичне регулювання, очищення води, підтримка біорізноманіття, рекреаційні ресурси й культурні цінності, є основою для підтримки сталого розвитку суспільства [36]. Ліси, як частина екосистеми, виконують значну роль у цьому процесі, оскільки вони діють як сховища вуглецю, забезпечують водні ресурси й підтримують біорізноманіття [12]. Їх охорона та збереження є пріоритетом для вчених, державних структур і підприємств лісової промисловості [23].

Однак лісові екосистеми стикаються з численними викликами. Основні загрози включають зміну клімату, яка викликає екстремальні погодні явища та деградацію ґрунтів, антропогенний вплив, зумовлений вирубкою лісів для аграрних потреб, урбанізацією й видобутком ресурсів, а також економічні фактори, що збільшують попит на природні матеріали [11, 13]. Ці загрози впливають на природні процеси, які забезпечують екосистемні послуги, і викликають необхідність розробки нових підходів до управління лісами для їх збереження.

В умовах вищезазначених викликів надзвичайно актуально застосовувати новітні підходи до управління лісовими ресурсами, орієнтуючись на забезпечення як економічної вигоди, так і екологічної стабільності та соціальної відповідальності [32, 33]. Завдання збереження екосистемних послуг, які надають ліси, потребує як теоретичного дослідження, так і розробки практичних рекомендацій для оцінки, моніторингу та вдосконалення методів управління [8, 22]. Особливо важливо визначити економічну цінність кожної послуги, яку забезпечують лісові екосистеми, зокрема такі функції, як захист від повеней, фільтрація повітря й води, рекреаційний потенціал, поглинання вуглецю.

Актуальність теми. Екосистемі послуги лісового господарства є надзвичайно актуальною в умовах сучасних екологічних та економічних

викликів [10]. Лісові екосистеми відіграють критичну роль у забезпеченні регулювальних, підтримувальних, культурних і забезпечувальних послуг, які необхідні для стабільного функціонування суспільства та довкілля [27]. Вони впливають на збереження кліматичного балансу, очищення повітря, регуляцію водних ресурсів, підтримку біорізноманіття та надання рекреаційних можливостей [28, 29]. Проте інтенсивна експлуатація природних ресурсів, зміни клімату та антропогенний вплив зумовлюють значний тиск на лісові ресурси, що призводить до їх деградації і, як наслідок, втрати важливих екосистемних послуг.

Сучасна економіка потребує відновлюваних ресурсів, які б задовольняли зростаючі потреби людства, водночас не завдаючи шкоди природі. Екосистемні послуги лісів мають величезний потенціал у цьому аспекті, оскільки вони забезпечують суспільство багатьма благами без порушення екологічного балансу [6]. Оцінка економічної вартості екосистемних послуг допомагає краще розуміти їх значення, зокрема в контексті формування політик та прийняття управлінських рішень. Упровадження сталих підходів до управління лісами та створення систем моніторингу можуть сприяти збереженню цих послуг для майбутніх поколінь.

Метою дослідження є всебічний аналіз екосистемних послуг, що надаються лісовим господарством, оцінка їх економічної, екологічної та соціальної значущості, а також розробка дієвих підходів до управління та оптимізації цих послуг у рамках сталого розвитку. Для досягнення поставленої мети у дослідженні передбачено:

1. Дослідження теоретичних основ і класифікацій екосистемних послуг, що забезпечуються лісовими екосистемами.
2. Визначення економічної цінності екосистемних функцій лісів.
3. Аналіз впливу лісового господарства на біологічне різноманіття та екологічну стабільність.
4. Вивчення прикладів успішного управління лісовими екосистемами для підвищення екологічної ефективності.

5. Розробка рекомендацій щодо вдосконалення моніторингу та управлінських підходів, із врахуванням співпраці з місцевими громадами для довготривалого збереження й відновлення екосистемних послуг лісового господарства.

Об'єкт дослідження є екосистемні послуги, які надають лісові екосистеми, а також їх значення для сталого розвитку, особливо у сфері лісового господарства.

Предметом дослідження є методи управління, оцінки й оптимізації екосистемних послуг лісового господарства, їх економічна цінність, а також вплив на біорізноманіття та екологічну стійкість.

Методологія дослідження передбачає використання теоретичного аналізу, оцінки економічної вартості, вивчення впливу на біорізноманіття, аналіз прикладів успішного управління лісовими екосистемами, а також застосування емпіричних методів для збору та оцінки даних.

Апробація результатів дослідження: результати кваліфікаційної роботи було висвітлено на VI Міжнародній студентській науковій конференції «Тренди та перспективи розвитку мультидисциплінарних досліджень» (11 жовтня 2024 року, м. Кременчук) та VII Міжнародній студентській науковій конференції «Діджиталізація науки як виклик сьогодення» (25 жовтня 2024 року, м. Полтава).

Кваліфікаційна робота складається з таких структурних елементів: вступу, трьох розділів, висновків і списку використаних джерел. Загальний обсяг роботи становить 51 сторінку, а також містить 8 таблиць і 1 рисунок.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА

1.1. Поняття та класифікація екосистемних послуг

Екосистемні послуги є фундаментальною частиною сучасної екології та економіки, представляючи собою ресурси і блага, які людство отримує від природних екосистем [36]. У сфері лісового господарства екосистемні послуги відображають багатогранний вплив лісів на людське життя, економіку та глобальне середовище.

Ліси відіграють важливу роль у підтримці природного балансу на планеті, надаючи матеріальні ресурси, регулюючи кліматичні процеси і підтримуючи соціокультурні та духовні потреби суспільства. У цьому розділі більш детально розглядається значення екосистемних послуг лісів, їх класифікація та роль у забезпеченні сталого розвитку [16].

Екосистемні послуги (рис. 1), що надаються лісами, є важливими не тільки для задоволення потреб людства, але й для підтримки глобальної екологічної стабільності. В умовах кліматичних змін, скорочення біорізноманіття та виснаження природних ресурсів, важливим є правильне розуміння та оцінка цих послуг для забезпечення екологічного здоров'я планети та благополуччя людей [37].



Рис. 1. Екосистемні послуги

Ключові функції екосистемних послуг включають:

1. забезпечення стійкості екосистем;
2. регулювання клімату та водного циклу;
3. постачання матеріальних і нематеріальних ресурсів для людського суспільства;
4. культурну, соціальну та естетичну цінність, збереження духовної спадщини.

Екосистемні послуги, що забезпечуються лісами, можна поділити на чотири основні категорії: постачальні, регулюючі, підтримуючі та культурні [14, 15]. Така класифікація допомагає глибше зрозуміти різні функції лісових екосистем і їхню важливість для суспільства (табл. 1).

1. Постачальні послуги

Лісові екосистеми забезпечують людей матеріальними ресурсами, необхідними для задоволення соціальних, економічних і біологічних потреб. Одним із ключових ресурсів є деревина, яка широко використовується в будівництві, виготовленні меблів, паперу та як джерело енергії [12]. Завдяки сучасним принципам стійкого лісокористування ці ресурси зберігаються для майбутніх поколінь. Окрім того, ліси є природним джерелом лікарських рослин, таких як кора кіни або корінь женьшеню, які відомі своїми цілющими властивостями і застосовуються як у традиційній, так і в сучасній медицині.

Окремої уваги заслуговують харчові й водні ресурси, які надають лісові екосистеми. Гриби, ягоди, горіхи та дикий мед не лише становлять важливу частину раціону багатьох народів, а й мають культурне та економічне значення [21]. Водночас ліси відіграють незамінну роль у збереженні водних ресурсів, виконуючи функцію природних резервуарів. Завдяки цьому мільйони людей, особливо в гірських та лісистих районах, отримують доступ до чистої прісної води.

2. Регулюючі послуги

Лісові екосистеми відіграють важливу роль у підтримці природного балансу та забезпеченні стабільності навколишнього середовища. Вони

сприяють регулюванню клімату, очищенню повітря та управлінню водними ресурсами [17]. Одним із найважливіших їхніх завдань є поглинання вуглекислого газу (CO_2), завдяки чому ліси допомагають зменшувати наслідки глобального потепління. Окрім цього, вони виконують функцію природних фільтрів, ефективно очищаючи атмосферу від шкідливих речовин, як-от діоксид сірки та оксиди азоту, що значно покращує якість повітря, особливо поблизу лісових масивів.

Регулювання водного балансу та боротьба з ерозією — ще одна вагома складова екосистемних послуг лісів. Вони сприяють збереженню вологи в ґрунті, перешкоджають його руйнуванню, а також мінімізують ризики паводків і зсувів [5]. До того ж ліси підтримують природний контроль за шкідливими організмами, забезпечуючи баланс між хижаками та паразитами. Це дозволяє зменшити використання хімічних засобів захисту рослин, роблячи господарську діяльність більш екологічно безпечною.

Таблиця 1

Екосистемні послуги лісу

Послуги	Опис	Приклади
Постачальні	Надають матеріальні ресурси, такі як деревина, лікарські рослини, харчові продукти (гриби, ягоди, горіхи, дикий мед), водні ресурси.	Деревина та лісові продукти, лікарські рослини, харчові продукти, водні ресурси.
Регулюючі	Забезпечують стабільний перебіг природних процесів, включаючи кліматичне регулювання, очищення повітря, регулювання водних ресурсів і запобігання ерозії, контроль за шкідниками і хворобами.	Кліматичне регулювання, очищення повітря, регулювання водних ресурсів, контроль за шкідниками.
Підтримуючі	Забезпечують функціонування екосистем і їхню тривалу продуктивність, включаючи цикли поживних речовин, формування ґрунтів, збереження біорізноманіття.	Цикли поживних речовин, формування ґрунтів, збереження біорізноманіття.
Культурні	Нематеріальні вигоди від взаємодії з природою, включаючи рекреацію і туризм, естетичну цінність і творчість, духовні та релігійні цінності.	Рекреація і туризм, естетичне значення, духовні та релігійні цінності.

3. Підтримуючі послуги

Підтримуючі послуги є основою екосистем, забезпечуючи їх тривалу стабільність і продуктивність. Незважаючи на те, що вони не надають безпосередньої користі людям, їхня роль полягає у створенні умов для функціонування інших екосистемних процесів. Зокрема, ліси активно беруть участь у кругообігу поживних речовин, таких як азот, вуглець і фосфор [5, 6]. Завдяки розкладанню органічного матеріалу, включаючи опале листя і гілки, ці поживні елементи повертаються у ґрунт, підвищуючи його родючість та сприяючи продуктивності природних і сільськогосподарських систем.

Крім того, ліси сприяють формуванню ґрунтового покриву, який підтримує ріст рослин і запобігає деградації земель. Водночас вони є осередком збереження біорізноманіття, надаючи життєвий простір для численних видів рослин і тварин. Підтримка різноманітності видів має критичне значення для стійкості екосистем, адже вона забезпечує природну регуляцію екологічних процесів та збереження генетичних ресурсів, необхідних для адаптації до екологічних змін.

4. Культурні послуги

Культурні послуги, які надають лісові екосистеми, забезпечують нематеріальні цінності, що формують глибокий зв'язок людей із природою. Вони включають можливості для відпочинку, туризму, естетичного задоволення, творчого натхнення, а також духовного і культурного збагачення. Ліси є улюбленими місцями для екологічного туризму та активного дозвілля. Щороку мільйони людей відвідують лісові масиви, щоб насолодитися пішими прогулянками, кемпінгом, риболовлю чи полюванням [28, 31, 34, 35]. Крім того, такі візити сприяють розвитку місцевої економіки, адже попит на туристичні послуги стимулює створення робочих місць і розвиток інфраструктури.

Естетична привабливість лісів дарує людям незабутні враження та натхнення. Лісові пейзажі стають джерелом ідей для художників, письменників і фотографів, пробуджуючи у них відчуття гармонії та краси. Ці природні простори також відіграють важливу роль у культурному спадку багатьох народів,

впливаючи на архітектуру та ландшафтний дизайн. Окрім цього, ліси мають особливе значення для духовного і релігійного життя. У багатьох культурах вони вважаються священними місцями, де люди проводять медитації, релігійні обряди та церемонії. Ліси допомагають зберігати духовну рівновагу, нагадуючи про гармонію між людиною і природою, яка є невід'ємною частиною багатьох традицій.

Отже, екосистемні послуги лісів відіграють важливу роль у забезпеченні екологічної стабільності, економічного розвитку та соціального благополуччя. Вони надають як матеріальні ресурси, так і нематеріальні переваги, сприяючи збереженню природного середовища, регулюванню клімату та збагаченню культурного життя. Раціональне використання та збереження цих послуг є необхідною умовою для досягнення сталого розвитку суспільства.

1.2. Роль лісового господарства у забезпеченні екосистемних послуг

Лісове господарство має вирішальне значення для підтримки рівноваги між природними екосистемами та людською діяльністю, виконуючи функції, важливі для стабільності біосфери та суспільного розвитку. Ця галузь охоплює широкий спектр завдань, які спрямовані на збереження природних ресурсів, забезпечення економічної стійкості та захист екологічних процесів (табл. 2).

1. Кліматичне регулювання та запобігання глобальному потеплінню

Ліси є природними "поглиначами" вуглецю, що робить їх критично важливими для стримування змін клімату. Вони щорічно абсорбують мільярди тон вуглекислого газу, зменшуючи його концентрацію в атмосфері та сповільнюючи парниковий ефект. Цей процес, відомий як вуглецеве секвестрування, допомагає уникати підвищення середньої глобальної температури [10]. Деградація лісів, зокрема через вирубку, може значно погіршити ситуацію [7], призводячи до викиду накопиченого вуглецю назад в атмосферу, що загострює кліматичні проблеми.

Окрім глобального впливу, ліси також відіграють важливу роль у регіональних кліматичних умовах. Вони регулюють вологість повітря, сприяють

утворенню опадів та контролюють локальні температури, що особливо важливо для пом'якшення екстремальних погодних явищ.

2. Збереження біорізноманіття та захист природних середовищ існування

Ліси є ключовими екосистемами, які забезпечують проживання більшості наземних видів. Стале управління лісами відіграє вирішальну роль у збереженні біорізноманіття та забезпеченні виживання видів, що знаходяться під загрозою зникнення [20]. Важливо зберігати природні середовища, уникати фрагментації лісів і мінімізувати антропогенний вплив на дикі популяції.

Окрім екологічної важливості, біорізноманіття лісів має значний потенціал для людства. Багато лікарських рослин, генетичних матеріалів для сільського господарства та промисловості походять з лісових екосистем, що робить їх ключовими ресурсами для науки та медицини.

3. Водорегуляція та зменшення ризику стихійних лих

Ліси відіграють важливу роль у підтримці стабільного водного циклу. Вони допомагають зберігати вологу у ґрунті, сприяють фільтрації води і забезпечують стійке постачання для річок, озер і підземних вод. Завдяки поглинанню вологи через коріння і випаровуванню через листя, ліси сприяють формуванню опадів і допомагають підтримувати здоровий водний баланс у регіонах [27].

Ліси також виступають природним захистом від повеней та ерозії ґрунтів. Вони сповільнюють швидкість стікання води після дощів, зменшуючи ймовірність повеней і запобігаючи руйнуванню ґрунтового покриву. Без цих захисних функцій зростає ризик катастрофічних зсувів та деградації землі.

4. Збереження родючості ґрунтів та запобігання їх ерозії

Корені дерев виконують життєво важливу функцію – утримують ґрунт на місці, запобігаючи його ерозії через водні потоки чи вітер. Ця функція є особливо важливою в гірських та схилових районах, де ерозія може призвести до руйнівних наслідків, таких як зсуви ґрунту [32, 33].

Ліси сприяють підтриманню родючості ґрунтів, що є основою для ефективного сільського господарства. Деградація лісів може призвести до втрати

продуктивних земель, що негативно позначається на врожайності сільськогосподарських культур.

Таблиця 2

Екосистемні послуги лісового господарства

Екосистемні послуги	Опис
Кліматичне регулювання та запобігання глобальному потеплінню	Ліси поглинають вуглекислий газ і сприяють запобіганню кліматичних змін.
Збереження біорізноманіття та захист природних середовищ існування	Збереження лісів підтримує різноманітність видів та захист середовищ існування.
Водорегуляція та зменшення ризику стихійних лих	Ліси допомагають зберігати воду в ґрунті та запобігають стихійним лихам.
Збереження родючості ґрунтів та запобігання їх ерозії	Корені дерев запобігають ерозії ґрунту, підтримуючи його родючість.
Рекреаційна, культурна та духовна цінність лісів	Ліси забезпечують місця для відпочинку, духовної практики та туризму.
Забезпечення сировини та матеріалів	Дерева постачають деревину, харчові продукти, ліки та інші ресурси.
Озеленення міст та покращення якості життя	Зелені зони в містах очищують повітря та покращують умови життя.
Економічна роль лісового господарства	Лісове господарство сприяє створенню робочих місць та економічному розвитку.

5. Рекреаційна, культурна та духовна цінність лісів

Окрім екологічної функції, ліси мають важливе рекреаційне та культурне значення. Вони надають можливість для відпочинку, туризму, спорту та оздоровлення. Місцеві громади отримують економічні вигоди від розвитку екотуризму, що сприяє збереженню природних ресурсів та створенню нових робочих місць [30].

Для багатьох народів ліси мають також духовне значення, виступаючи місцем для проведення релігійних обрядів або символом єднання з природою. Ці аспекти роблять ліси важливими не лише з точки зору природи, але й культури.

6. Забезпечення сировини та матеріалів

Ліси є джерелом важливих природних ресурсів. Деревина використовується для будівництва, виробництва паперу, меблів, а також як паливо. Окрім цього, ліси надають продукти харчування (горіхи, гриби), лікарські засоби, гуму та інші матеріали [31].

Сталий підхід до лісового господарства має на меті збереження цих ресурсів для майбутніх поколінь. Це вимагає відповідального використання, зокрема вибіркової рубки, заліснення вирубаних територій та розвитку альтернативних методів отримання сировини.

7. Озеленення міст та покращення якості життя

Зі зростанням урбанізації зростає важливість міських лісів та зелених зон. Міські дерева очищують повітря, поглинають шкідливі речовини, знижують рівень шуму та створюють сприятливі умови для проживання. Вони також знижують ефект "міського теплового острова", сприяючи охолодженню міських територій у спекотні дні [17].

Зелені зони в містах мають позитивний вплив на психічне та фізичне здоров'я людей, сприяючи їхньому соціальному розвитку та покращенню якості життя.

8. Економічна роль лісового господарства

Лісове господарство відіграє важливу роль у розвитку економіки, особливо в регіонах, багатих на лісові ресурси. Стале управління може створити нові робочі місця, розвинути переробну промисловість та сприяти збільшенню державних доходів через експорт деревини та іншої продукції [33, 39].

Проте важливо забезпечити збалансований підхід, що поєднує економічний розвиток із екологічною відповідальністю. Надмірне використання лісів може призвести до їх деградації, що негативно позначиться на екосистемних послугах, які вони надають.

Отже, лісове господарство є невід'ємною частиною стійкого розвитку. Правильне управління лісами може не лише забезпечити економічні вигоди, але й захистити екосистеми, підтримати кліматичну рівновагу, зберегти біорізноманіття та забезпечити суспільний добробут.

РОЗДІЛ 2. ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА

2.1. Оцінка економічної вартості екосистемних функцій лісів

Методологія оцінки екосистемних послуг, яку описали Costanza та інші [40] в дослідженні 1997 року, передбачає багатоступеневий підхід для встановлення економічної вартості екосистемних функцій на глобальному рівні. Так, вони включають такі етапи (табл.3):

1. Ідентифікація екосистемних послуг

Першим кроком є визначення різноманітних послуг, що надаються природними екосистемами. Всі екосистемні послуги поділяються на кілька категорій:

- Постачальні послуги: включають природні ресурси, такі як деревина, вода, їжа (гриби, ягоди) та інші матеріали.
- Регулюючі послуги: це процеси, які підтримують клімат, забезпечують фільтрацію води, регулюють цикл вуглецю і захищають ґрунти від ерозії.
- Культурні послуги: вигоди, які люди отримують від природи, такі як естетика, духовність та можливості для відпочинку.
- Підтримуючі послуги: збереження біорізноманіття, підтримка ґрунтових та біохімічних циклів.

2. Вибір екосистем і біомів для аналізу

Після того, як послуги визначені, необхідно ідентифікувати конкретні екосистеми, які їх надають. У дослідженні було розглянуто 16 основних біомів, таких як ліси, океани, болота, прісноводні екосистеми та інші. Для кожного з них потрібно оцінити специфічні послуги, які вони забезпечують.

3. Кількісна оцінка функцій екосистем

На цьому етапі необхідно виміряти обсяг наданих послуг, наприклад, кількість води, яку фільтрують ліси, або обсяг вуглецю, що поглинається тропічними лісами. Ці кількісні оцінки дозволяють оцінити масштаб і значимість кожної функції.

4. Оцінка економічної вартості

Для оцінки економічної цінності екосистемних послуг застосовуються різні підходи:

- Ринкові ціни: використовуються для тих послуг, які мають чітку ринкову вартість, наприклад, ресурси лісів або води.
- Метод заміщення: розраховує, скільки б коштувало відтворити ці послуги штучними засобами (наприклад, очищення води або секвестрація вуглецю).
- Готовність платити: через опитування визначається, яку суму люди готові інвестувати в збереження чи поліпшення екосистемних послуг, таких як рекреація в природних парках.

Таблиця 3

Методика оцінки екосистемних послуг

Етап	Опис
Ідентифікація екосистемних послуг	Визначення послуг, які надають екосистеми (постачальні, регулюючі, культурні, підтримуючі).
Вибір екосистем і біомів для аналізу	Ідентифікація екосистем і біомів, які надають відповідні екосистемні послуги.
Кількісна оцінка функцій екосистем	Кількісне вимірювання функцій екосистем, таких як фільтрація води, поглинання вуглецю тощо.
Оцінка економічної вартості	Оцінка економічної вартості через ринкові ціни, метод заміщення або метод готовності платити.
Збір даних і використання джерел	Використання доступних джерел і наявних даних для точного визначення вартості екосистемних послуг.
Множення результатів на площу біомів	Результати множаться на площу біомів для оцінки загальної вартості послуг на більших територіях.
Підсумкова оцінка	Підсумування всіх зібраних даних для отримання загальної вартості екосистемних послуг на регіональному або глобальному рівні.

5. Збір даних і використання джерел

Для проведення оцінки використовуються доступні джерела інформації та попередні дослідження. Важливо зібрати детальні дані про біофізичні характеристики екосистем, а також їхню ринкову вартість, щоб забезпечити точність оцінок.

6. Множення результатів на площу біомів

Отримані дані щодо вартості кожної екосистемної послуги множаться на площу кожного біому. Це дозволяє розширити оцінку для великих територій і визначити загальну економічну цінність кожного типу екосистеми.

7. Підсумкова оцінка

Зібрані дані підсумовуються, що дозволяє визначити загальну вартість екосистемних послуг для кожної екосистеми або глобального рівня. Це дозволяє зрозуміти масштаб економічних вигод, які людство отримує від природних систем [29, 30].

Для проведення аналізу були обрані наступні області: Волинська, Рівненська, Тернопільська, Львівська, Хмельницька, Закарпатська, Івано-Франківська та Чернівецька (табл. 4). Ці регіони представляють різноманітні типи ландшафтів і природних умов України, охоплюючи як сільськогосподарські угіддя, так і лісові та водно-болотні екосистеми. Вибір таких областей дозволяє провести всебічний аналіз екосистемних послуг та визначити їхню економічну цінність для різних типів природних ресурсів.

Таблиця 4

Оцінювання екосистемних послуг для заходу України

Область	Сільськогосподарські землі (млн дол.)	Лісові землі (млн дол.)	Водно-болотні угіддя (млн дол.)
Волинська	108.2	163.0	1468.7
Закарпатська	48.2	171.3	9.9
Івано-Франківська	65.8	149.1	31.2
Львівська	198.5	185.3	489.5
Рівненська	112.4	178.9	118.6
Тернопільська	98.6	60.5	63.9
Хмельницька	143.2	94.7	106.7
Чернівецька	58.3	56.1	52.7

Області були обрані для відображення різноманіття природних зон: Волинська та Рівненська області характеризуються значними водно-болотними угіддями, Закарпатська та Івано-Франківська вирізняються наявністю гірських лісів, тоді як Хмельницька та Тернопільська області є ключовими

сільськогосподарськими регіонами. Аналіз охоплює оцінку екосистемних послуг для цих типів угідь, враховуючи природні умови та специфіку землекористування, що впливають на формування екосистемних функцій [33, 38].

Дослідження вартості екосистемних послуг для сільськогосподарських, лісових та водно-болотних угідь у цих регіонах дає можливість виявити регіональні особливості та оцінити значущість кожного типу екосистем для підтримання сталого розвитку та екологічного балансу.

1. Сільськогосподарські екосистеми

Сільськогосподарські угіддя в досліджених регіонах демонструють різний рівень економічної вартості екосистемних послуг, що залежить від розміру площ та інтенсивності їх використання. Найвищі показники вартості екосистемних послуг сільського господарства спостерігаються в Хмельницькій області (143,2 млн дол.) та Волинській області (108,2 млн дол.). Це зумовлено значними площами родючих земель, які активно використовуються для аграрного виробництва, що є одним із ключових секторів економіки цих регіонів.

У Закарпатській області (48,2 млн дол.) та Івано-Франківській області (65,8 млн дол.) вартість сільськогосподарських екосистемних послуг нижча, що пояснюється гірським рельєфом та обмеженими площами сільськогосподарських угідь, що знижує продуктивність земель.

2. Лісові екосистеми

Лісові екосистеми надають значні екологічні послуги, такі як поглинання вуглецю, регуляція клімату, збереження біорізноманіття та підтримка водних ресурсів. Найвищі показники вартості лісових послуг зафіксовано в Закарпатській області (171,3 млн дол.), Рівненській області (178,9 млн дол.) та Волинській області (163 млн дол.). Ці регіони вирізняються значними лісовими масивами, які виконують важливі екологічні функції для регіону.

Чернівецька область (56,1 млн дол.) та Тернопільська область (60,5 млн дол.) демонструють нижчі показники вартості лісових послуг через менші площі

лісових угідь, що впливає на зниження економічної та екологічної цінності цих послуг.

3. Водно-болотні екосистеми

Водно-болотні угіддя надають важливі екосистемні послуги, такі як підтримка водного балансу, очищення води та збереження біорізноманіття. Найвищу вартість водно-болотних екосистем зареєстровано у Волинській області (1468,7 млн дол.), де ці екосистеми відіграють ключову роль у збереженні водних ресурсів і підтриманні екологічного балансу.

Закарпатська область має найнижчий показник вартості водно-болотних екосистем (9,9 млн дол.), що обумовлено відсутністю великих площ водно-болотних угідь через гірський рельєф.

Отже, аналіз вартості екосистемних послуг у вибраних областях України виявив значну різноманітність між регіонами, що зумовлена природними умовами та особливостями землекористування. Області з високою вартістю сільськогосподарських екосистем, такі як Хмельницька та Волинська, відіграють важливу роль в аграрному секторі.

Лісові регіони, зокрема Закарпатська та Рівненська області, забезпечують важливі екологічні послуги, зокрема у сфері збереження біорізноманіття та регулювання клімату. Водно-болотні угіддя Волинської області мають стратегічне значення для регулювання водного балансу та підтримки біологічної різноманітності. Отримані результати свідчать про необхідність врахування екосистемних послуг при плануванні сталого розвитку регіонів, що дозволить забезпечити ефективне управління природними ресурсами та збереження екологічної стабільності.

2.2. Вплив лісового господарства на біорізноманіття та стабільність екосистем

Лісове господарство є важливим сектором, який не лише забезпечує економічну вигоду, але й суттєво впливає на стан довкілля, зокрема на біорізноманіття та екосистемну стабільність [10]. Ліси відіграють ключову роль

у підтримці екологічних процесів, і належне управління ними є необхідною умовою для збереження природних систем у здоровому стані [26, 27]. З одного боку, лісове господарство може бути ефективним засобом збереження та відновлення біорізноманіття. З іншого боку, неправильно організоване або надмірне лісокористування здатне призвести до серйозної деградації екосистем (табл. 5).

1. Лісове господарство і біорізноманіття: важливість сталого управління

Ліси є ключовими центрами біорізноманіття, надаючи середовище для проживання тисяч видів рослин і тварин, багато з яких є ендемічними або перебувають під загрозою зникнення. Різноманітні типи лісових екосистем, створюють унікальні умови для існування різних видів дерев. Управління лісами повинно ґрунтуватися на принципах сталого розвитку, які поєднують економічне використання з екологічною функцією лісів [9].

Сталий підхід до лісокористування базується на принципах збереження природних екосистем і підтримки біорізноманіття. Замість тотальної вирубки впроваджується вибіркова, яка дає змогу зберегти природну структуру лісу та створити сприятливі умови для існування дикої природи. Важливою складовою цього підходу є заліснення та відновлення – це включає висаджування нових дерев на деградованих або вирубаних ділянках, а також сприяння природним екосистемним процесам. Для захисту унікальних природних зон створюються заповідники та національні парки, що охороняють старовікові ліси та рідкісні екосистеми. Постійний моніторинг і регулювання дозволяють відстежувати стан лісів і приймати раціональні рішення для їх стійкого управління.

Цей підхід також є невід’ємною частиною глобальних екологічних ініціатив, спрямованих на охорону біорізноманіття. Особлива увага приділяється захисту старовікових лісів, які мають критично важливе значення для підтримки складних природних процесів і забезпечення середовища існування для багатьох видів. Збереження таких лісів є одним із ключових завдань, оскільки вони відіграють значну роль у збереженні екологічного балансу та природної гармонії.

Таблиця 5

Основні аспекти лісового господарства та їх вплив на екосистеми

Аспект	Опис	Екологічний вплив	Економічні вигоди	Заходи для стійкості
Селективна вирубка	Вибіркова вирубка дерев	Збереження лісової структури, підтримка середовища для дикої природи	Стале використання деревини, зниження екологічних ризиків	Введення планів вибіркової вирубки, мінімізація впливу на ландшафт
Заліснення та реабілітація	Відновлення вирубаних або деградованих лісів	Відновлення екосистемних функцій, покращення якості повітря та води	Створення нових робочих місць, розвиток екотуризму	Впровадження міжнародних програм заліснення
Інтенсивне лісокористування	Масова вирубка лісів для комерційної деревини	Деградація ґрунтів, порушення водного балансу, втрата біорізноманіття	Швидкі економічні вигоди, експорт деревини	Посилення регулювання, впровадження альтернативних методів
Роль лісів у збереженні водних ресурсів	Ліси впливають на кількість опадів і водний цикл	Збереження водних ресурсів, регулювання водного балансу	Стале водопостачання для населення і сільського господарства	Захист лісів, що регулюють водний цикл, від вирубки
Вплив на клімат	Ліси як природні поглиначі вуглецю	Зменшення глобального потепління, поглинання CO ₂	Забезпечення стабільного клімату для сільського господарства	Збереження великих лісових масивів, участь у кліматичних угодах
Екотуризм	Використання лісових ресурсів для туризму	Підтримка біорізноманіття, стимулювання відновлення екосистем	Створення нових економічних можливостей	Розвиток інфраструктури екотуризму, захист природних зон

2. Економічні переваги та загрози інтенсивного лісокористування

Інтенсивне лісокористування, яке включає масову вирубку для комерційної деревини, може принести короткострокові економічні вигоди, але має значні негативні наслідки для довкілля у довгостроковій перспективі. Вирубка лісів призводить до зниження їх здатності поглинати вуглекислий газ, що сприяє загостренню глобального потепління. Крім того, масова вирубка порушує водний

баланс і підвищує ризики повеней та ерозії ґрунтів [32, 35]. Ліси, які діють як природний фільтр для води, втрачають цю здатність після вирубки, що негативно впливає на якість води, яка є життєво важливою для людей та сільськогосподарської діяльності.

З екологічного погляду, інтенсивне лісокористування сприяє фрагментації природних ландшафтів, що обмежує рух і розмноження диких видів. Це особливо небезпечно для великих ссавців, які потребують значних територій для виживання. Крім того, руйнування середовищ проживання призводить до скорочення чисельності рідкісних видів.

Деградація лісових екосистем також має економічні наслідки для місцевих громад, які залежать від лісових ресурсів. Наприклад, втрати таких послуг, як регулювання клімату або очищення води, можуть підвищувати витрати на створення інфраструктури, що замінює ці функції, збільшуючи економічний тягар для громад.

3. Глобальна роль лісових екосистем у регулюванні екологічного балансу

Ліси мають глобальне значення як природні механізми для поглинання вуглекислого газу та регулювання клімату. Вони діють як природні резервуари для накопичення вуглецю, зменшуючи кількість парникових газів в атмосфері й таким чином уповільнюючи зміни клімату [10]. Особливо важливими у цьому процесі є тропічні та бореальні ліси, які мають великий потенціал для поглинання вуглецю.

Великомасштабна вирубка лісів не лише знижує їхню здатність поглинати вуглекислий газ, але й вивільняє вже накопичений вуглець в атмосферу, що суттєво впливає на кліматичні зміни. Збереження лісів є ключовим для досягнення цілей Паризької угоди, яка передбачає обмеження глобального потепління до 1,5°C.

Окрім ролі у кліматичній системі, ліси є важливими для підтримки водного балансу на місцевому рівні. Вони впливають на кількість опадів та формують стабільні водні цикли, що є життєво необхідним для сільського господарства та постачання води великим міським агломераціям. Регіони, багаті на ліси, такі як

Амазонка та басейн Конго, забезпечують стабільний водний режим для мільйонів людей.

4. Лісове відновлення та його роль у кліматичній адаптації

Заліснення та відновлення лісів, які зазнали деградації, є основними стратегіями у боротьбі зі зміною клімату та збереженні біорізноманіття. Відновлення лісів сприяє поверненню природних функцій екосистем і підвищує їхню здатність до адаптації у нових кліматичних умовах. Програми з відновлення лісів також мають значний економічний потенціал, оскільки сприяють створенню нових робочих місць у галузі лісового господарства та стимулюють розвиток екотуризму [9, 12].

Міжнародні ініціативи, такі як Боннська угода щодо відновлення лісів та Кампанія Трильйон Дерев, є прикладом того, як країни світу зобов'язуються відновити мільйони гектарів лісів, сприяючи боротьбі з деградацією земель і покращенню стану екології на планеті.

5. Лісове господарство як частина сталого розвитку

Лісове господарство має вагомe значення для забезпечення сталого розвитку регіонів та країн. Поєднання економічної вигоди від використання лісових ресурсів з екологічною відповідальністю дозволяє досягти довготривалого балансу між економікою та екосистемами. Впровадження методів сталого лісокористування допомагає мінімізувати негативні наслідки вирубки лісів і водночас забезпечити необхідні ресурси для населення [35, 36].

Розвиток лісової галузі може стати важливою частиною "зеленої економіки", орієнтованої на використання відновлюваних ресурсів і зниження впливу на довкілля. Це включає запровадження інноваційних технологій, зменшення споживання енергії та поліпшення використання відходів у лісовій промисловості, а також розвиток біоресурсів для заміщення викопних матеріалів, таких як пластик і традиційне викопне паливо. Це сприяє зменшенню вуглецевого сліду та підвищенню екологічної стійкості виробничих процесів у лісовій індустрії.

Отже, лісове господарство суттєво впливає на біорізноманіття та екосистемну стабільність, забезпечуючи критичні екосистемні послуги та сприяючи довгостроковій екологічній стійкості. Стале управління лісами дозволяє поєднувати економічні вигоди з екологічною відповідальністю, зокрема через впровадження сталих методів лісокористування та відновлення лісових територій.

2.3. Приклади успішних практик управління лісами для покращення екосистем послуг

Приклади успішних програм управління лісами з усього світу, які сприяють збереженню біорізноманіття, покращенню екосистемних послуг та сталого розвитку, зосереджуючи увагу на різних методах захисту та відновлення лісових екосистем (табл. 6).

1. Програма "Зелений пояс Сахари" реалізується в країнах Сахельського регіону Африки, залучаючи понад 20 держав. Її головна мета — боротьба з деградацією земель і опустелюванням шляхом створення "зеленого бар'єра" протяжністю 8 000 км. Ця ініціатива спрямована на зупинку поширення пустелі Сахара, відновлення родючих земель, поліпшення біорізноманіття та забезпечення продовольчої безпеки. Водночас програма сприяє зниженню впливу кліматичних змін і підтримує сталий розвиток регіону [53].

Впровадження проєкту принесло суттєві результати: були відновлені мільйони гектарів деградованих територій, що створило сприятливі умови для сільського господарства та підвищило продовольчу безпеку. Зменшення ризику опустелювання, розширення доступу до водних ресурсів і створення нових робочих місць покращили якість життя населення. Лісові насадження значно знизили частоту пилових бур, що позитивно позначилося як на стані здоров'я людей, так і на ефективності аграрного виробництва.

2. Програма "Ліси Амазонії" спрямована на захист найбільшого тропічного лісу світу – Амазонії, яка забезпечує критично важливі екосистемні функції, включаючи секвестрацію вуглецю, регуляцію клімату та підтримку

біорізноманіття. Ініціатива зосереджена на боротьбі з незаконною вирубкою, впровадженні сталого управління землями, розвитку екотуризму та допомозі місцевим громадам. Метою програми є збереження унікальних екосистем, скорочення втрат біорізноманіття та створення альтернативних джерел доходу для місцевого населення, сприяючи розвитку стійкої економіки [42].

Результати програми включають успішне збереження великих ділянок тропічних лісів, що мають глобальне екологічне значення. Завдяки сталим практикам вдалося знизити незаконну вирубку, що сприяло захисту багатьох видів флори і фауни, які перебувають під загрозою зникнення. Розвиток екотуризму створив нові можливості для місцевих громад, зменшуючи навантаження на природні ресурси. Крім того, програма сприяла зниженню викидів вуглецю, що відіграє важливу роль у боротьбі зі зміною клімату.

3. Програма "Національні ліси США" спрямована на ефективне управління однією з найбільших природоохоронних систем у світі. Її основні завдання включають охорону природних ресурсів, підтримку біорізноманіття, збереження водних джерел і стимулювання розвитку екотуризму. Особливу увагу приділено боротьбі з лісовими пожежами, які завдають значної шкоди природним екосистемам та економіці країни. Для зменшення ризиків пожеж впроваджуються захисні бар'єри та сучасні системи раннього попередження [46].

Завдяки програмі вдалося зберегти мільйони гектарів лісів на території США, а також покращити протипожежний захист, що допомогло суттєво скоротити кількість великих пожеж, які завдають шкоди екології та забруднюють атмосферу. Активний розвиток екотуризму створив нові економічні можливості для місцевих громад, сприяючи підвищенню їхнього добробуту та зменшенню залежності від надмірного використання природних ресурсів.

4. Норвегія реалізує масштабну програму сталого управління лісовими ресурсами, яка поєднує екологічні та економічні аспекти. Основна увага приділяється відповідальному використанню деревини, захисту природних екосистем і розвитку біоенергетики. Значна частина деревини переробляється на біопаливо, що дозволяє скоротити залежність від викопного палива та зменшити

викиди парникових газів. Програма також включає відновлення деградованих земель і заходи для збереження біорізноманіття [47].

Завдяки цій ініціативі Норвегія змогла зберегти та відновити свої лісові ресурси, зробивши важливий внесок у досягнення кліматичних цілей. Використання деревини для біоенергетики суттєво знизило викиди CO₂, а підтримка природних екосистем забезпечила збереження флори та фауни. Крім того, програма сприяє стабільному розвитку лісової промисловості, демонструючи, як екологічно відповідальні підходи можуть успішно поєднуватися з економічною вигодою.

5. Франція створила національний лісовий фонд для підтримки заліснення, розвитку екотуризму та раціонального використання лісових ресурсів. Одним із ключових завдань програми є відновлення деградованих земель і створення національних парків, які служать осередками природоохоронної діяльності. Особливий акцент зроблено на агролісомеліорацію, що інтегрує сільське господарство з лісовим господарством, дозволяючи ефективно використовувати земельні ресурси та зберігати їхню родючість. Важливу роль у програмі відіграє залучення місцевих громад до управління лісами, сприяючи сталому розвитку регіонів [51].

Результати цієї ініціативи вражають: значно розширилися площі лісових насаджень, що позитивно вплинуло на збереження біорізноманіття та підвищення якості ґрунтів. Завдяки розвитку екотуризму програма стала важливим економічним інструментом, забезпечивши додаткові джерела доходу для багатьох регіонів Франції. Відновлення лісів не лише покращило стан екосистем, але й підсилило роль лісового господарства у стратегіях сталого розвитку країни.

6. У Канаді реалізується програма сталого лісокористування, яка демонструє сучасний підхід до збереження природних ресурсів. Країна є світовим лідером у застосуванні сертифікаційних стандартів, таких як FSC, що гарантують відповідальне управління лісами. Програма спрямована на відновлення лісових площ, захист екосистемних послуг, таких як очищення води

та повітря, а також врахування прав корінних народів, які залежні від лісових ресурсів для свого традиційного способу життя [49].

Результати цієї ініціативи стали вагомим внеском у збереження біорізноманіття та природних екосистем Канади. Завдяки впровадженним стратегіям вдалося зберегти значні площі лісів, підвищити стійкість лісової промисловості та сприяти зниженню викидів парникових газів. Програма є прикладом успішного поєднання екологічної відповідальності з економічною вигодою, забезпечуючи довготривалий сталий розвиток.

7. У Бангладеш реалізується програма, спрямована на захист і відновлення мангрових лісів, які відіграють вирішальну роль у збереженні прибережних екосистем. Мангрові ліси не лише захищають узбережжя від ерозії та повеней, але й забезпечують критично важливі екосистемні послуги, такі як очищення води та підтримка біорізноманіття. Програма включає заходи з відновлення знищених мангрових насаджень та охорони природних ресурсів, які є життєво важливими для прибережних регіонів [48].

Реалізація цієї ініціативи дозволила відновити значні площі мангрових лісів, що створило природний бар'єр від повеней та штормів. Окрім екологічних переваг, програма позитивно вплинула на місцеву економіку, підтримавши рибальські промисли, які є важливим джерелом доходу для багатьох місцевих громад. Відновлення мангрових екосистем стало важливим кроком у зміцненні стійкості регіону до кліматичних викликів.

8. Програма "Зелена Індія" є важливою складовою національної стратегії Індії у боротьбі зі зміною клімату та захистом екосистем. Ця ініціатива спрямована на заліснення деградованих земель, відновлення біорізноманіття та покращення водних ресурсів. Особлива увага приділяється регіонам, де лісові площі були суттєво скорочені через вирубку. Програма також допомагає підвищити здатність екосистем та місцевих громад адаптуватися до кліматичних змін, сприяючи сталому розвитку та збереженню природних багатств [45].

Реалізація програми принесла помітні результати: значно відновлено лісові масиви, що позитивно вплинуло на стан екосистем та якість водних ресурсів.

Масштабні заходи із заліснення допомогли знизити негативні наслідки кліматичних змін, покращити умови для ведення сільського господарства та забезпечити підтримку сільських громад. Завдяки збереженню рідкісних видів флори та фауни, програма "Зелена Індія" стала зразком успішної екологічної ініціативи, спрямованої на комплексний розвиток природних і соціальних систем.

9. Програма "Ліси України" спрямована на збереження та відновлення лісових ресурсів країни через впровадження сучасних методів моніторингу, боротьбу з незаконною вирубкою та заліснення деградованих земель. Особлива увага приділяється регіонам, які постраждали від вирубки й ерозії, з метою відновлення їхніх лісових масивів. Програма також акцентує на екологічній освіті та залученні громадськості до процесів управління природними ресурсами, сприяючи підвищенню обізнаності населення про важливість лісів для екосистеми [9].

Результати програми демонструють значний прогрес: збільшилися лісові площі, що позитивно вплинуло на стабільність екосистем та поліпшення стану водних ресурсів. Завдяки новітнім технологіям моніторингу й ефективній боротьбі з незаконною вирубкою вдалося забезпечити довготривалу стійкість лісів. Ця ініціатива не лише зберігає природу, але й активно сприяє екологічному вихованню громадян, формуючи новий підхід до використання та охорони природних багатств.

10. Міжнародна сертифікаційна система FSC (Forest Stewardship Council) забезпечує відповідальне управління лісами, враховуючи екологічні, економічні та соціальні аспекти. Цей підхід спрямований на збереження біорізноманіття, підтримку водних ресурсів і стале використання деревини. FSC встановлює стандарти, які гарантують, що лісокористування відповідає принципам сталого розвитку, зберігаючи природні екосистеми та сприяючи соціальному добробуту [41].

Ліси, сертифіковані за стандартами FSC, демонструють приклад відповідального управління лісовими ресурсами. Це не лише сприяє збереженню

екосистемних послуг, таких як регуляція клімату та водних ресурсів, але й підвищує конкурентоспроможність деревини на міжнародних ринках. Завдяки сертифікації створюються сприятливі умови для залучення інвестицій, що підтримують сталий розвиток лісового господарства по всьому світу.

11. Міжнародний проєкт "Зелений пояс Європи" охоплює природні та культурні ландшафти, розташовані вздовж колишнього "залізного занавісу". Основна мета цієї ініціативи — збереження біорізноманіття, відновлення природних екосистем і підтримка культурної спадщини регіону. Програма також акцентує увагу на розвитку екологічного туризму, що сприяє сталому використанню природних ресурсів та підтримці місцевих громад [50].

Реалізація проєкту дала змогу створити нові заповідні території, які зберегли значні лісові масиви та унікальні історичні ландшафти. Крім того, ініціатива стимулювала розвиток екотуризму, що не лише захищає природу, але й покращує добробут місцевих жителів. "Зелений пояс Європи" став прикладом гармонійного поєднання природоохоронної діяльності з економічним і соціальним розвитком регіонів.

12. У Бразилії, зокрема в регіоні Амазонії, активно впроваджується програма агролісомеліорації, яка об'єднує сільськогосподарську діяльність із захистом лісових екосистем. Цей підхід спрямований на збереження родючості ґрунтів, зменшення деградації земель і захист лісових масивів, які є ключовими для екосистемного балансу. Завдяки поєднанню аграрних практик із лісовим господарством вдається забезпечувати екологічну стійкість і гармонію між природою та господарською діяльністю [52].

Реалізація програми вже дала значні результати: знижено рівень вирубки лісів, покращено стан ґрунтів та збережено місця проживання для багатьох видів флори й фауни. Ці заходи також сприяли стабілізації клімату та підтримці водних ресурсів у регіоні, що має вирішальне значення для сталого розвитку Амазонії. Програма стала ефективним інструментом у боротьбі зі зміною клімату та втратою природних екосистем.

13. У Китаї реалізується масштабна ініціатива "Зелена стіна", яка є найбільшою програмою заліснення у світі. Її основна мета — зупинити поширення пустелі Гобі та відновити деградовані землі в північних регіонах країни. У рамках програми висаджуються мільярди дерев, які сприяють захисту родючих ґрунтів, відновленню екосистем та стабілізації клімату, що є критично важливим для сталого розвитку цього регіону [39].

За час реалізації ініціативи в Китаї вдалося відновити мільйони гектарів деградованих земель. Це позитивно вплинуло на водопостачання, зменшило частоту пилових бур і покращило кліматичні умови на півночі країни. Завдяки таким зусиллям "Зелена стіна" не лише захищає природні ресурси, а й демонструє приклад успішної боротьби з деградацією земель та опустелюванням для всього світу.

14. Швеція є прикладом для світу у впровадженні сталих практик у лісовому господарстві. Однією з ключових складових шведської програми є відновлення лісів шляхом висаджування нових дерев після кожної вирубки, що забезпечує стабільне відновлення екосистем. Сучасні технології моніторингу дозволяють відстежувати стан лісових масивів і своєчасно реагувати на екологічні виклики. Окрім цього, країна активно застосовує деревину як джерело біоенергії, що сприяє зменшенню використання викопного палива [43].

У результаті таких зусиль Швеція змогла значно розширити площі своїх лісів і суттєво знизити вплив лісової галузі на довкілля. Лісова промисловість країни поєднує економічну вигоду з екологічною відповідальністю, ставши однією з найбільш сталих у світі. Завдяки цьому Швеція досягла значного зниження викидів парникових газів і створила ефективну модель, яка надихає інші країни на відповідальне управління природними ресурсами.

15. У Фінляндії діє програма захисних лісів, яка має важливе значення для охорони водних ресурсів і запобігання ерозії ґрунтів. Її головна мета — підтримка біорізноманіття, охорона водних екосистем і раціональне використання лісових багатств. Особливий акцент робиться на захисті водоохоронних зон та збереженні лісових територій, що відіграють ключову роль

у підтримці природного стану річок і озер. У рамках програми застосовуються сучасні методи управління, які мінімізують шкоду від лісозаготівель, забезпечуючи екологічну рівновагу та сталий розвиток лісового господарства.

Таблиця 6

Успішні програми управління лісами у світі

№	Назва програми	Місце реалізації	Опис
1	Зелений пояс Сахари	Регіон Сахель, Африка	Мета полягає в тому, щоб зупинити опустелювання і відновити деградовані землі шляхом створення зеленого бар'єру протяжністю 8 000 км.
2	Програма сталих ландшафтів Амазонії	Амазонія	Захист тропічних лісів Амазонії від незаконної вирубки та розвиток сталого землекористування.
3	Програма національних лісів США	США	Управління національними лісами для захисту природних ресурсів, розвитку екотуризму та боротьби з лісовими пожежами.
4	Лісова програма Норвегії	Норвегія	Відповідальне використання лісових ресурсів для біоенергетики та збереження біорізноманіття.
5	Лісовий фонд Франції	Франція	Підтримка заліснення, агролісомеліорації та розвитку екотуризму.
6	Програма сталого лісокористування в Канаді	Канада	Використання сертифікаційних систем для відповідального управління лісовими ресурсами.
7	Програма захисту мангрових лісів у Бангладеш	Бангладеш	Захист мангрових лісів, що важливі для прибережної зони, та їх відновлення.
8	Місія 'Зелена Індія'	Індія	Масштабне заліснення деградованих земель, збереження біорізноманіття та адаптація до кліматичних змін.
9	Програма 'Ліси України'	Україна	Заліснення деградованих земель, боротьба з незаконною вирубкою та моніторинг стану лісів.
10	Сертифікаційна система FSC	Глобально	Забезпечення відповідального управління лісовими ресурсами через міжнародно визнану сертифікаційну систему.
11	Зелений пояс Європи	Європа	Збереження природних ландшафтів вздовж колишнього 'залізного занавісу' і розвиток екотуризму.
12	Програма агролісомеліорації в Бразилії	Бразилія (Амазонія)	Інтеграція сільського господарства з лісовими екосистемами для збереження ґрунтів та лісів.
13	Зелена стіна Китаю	Китай	Масштабне заліснення для зупинки опустелювання і відновлення деградованих територій.
14	Модель сталого лісокористування у Швеції	Швеція	Впровадження сучасних технологій моніторингу лісів, використання деревини для біоенергетики.
15	Програма захисних лісів у Фінляндії	Фінляндія	Захист водних ресурсів і запобігання ерозії ґрунтів через раціональне управління лісами.

Реалізація цієї ініціативи дозволила значно покращити стан водних ресурсів, зміцнити ґрунти, що є критично важливими для сільськогосподарських потреб і водозабезпечення. Впроваджені заходи сприяли збереженню унікального біорізноманіття та ефективному використанню лісових ресурсів. Фінське лісове господарство визнано прикладом успішного поєднання економічної вигоди з екологічною відповідальністю, слугуючи моделлю для інших країн, які прагнуть досягти сталого розвитку природних екосистем [44].

Усі вищезазначені програми управління лісами [9, 39, 41-53] є значущими прикладами того, як відповідальне та стратегічне використання лісових ресурсів може сприяти збереженню біорізноманіття, покращенню екосистемних послуг і забезпеченню сталого розвитку. Ці ініціативи відображають успішність комплексного підходу, що враховує економічні, соціальні та екологічні аспекти управління природними ресурсами.

Ефективне управління лісами відіграє ключову роль у збереженні екологічного балансу та сталому розвитку регіонів. Завдяки реалізації програм, спрямованих на охорону природного середовища, вдалося зберегти рідкісні й зникаючі види рослин і тварин. Відновлення деградованих територій через агролісомеліорацію та заліснення, як це робили в Бразилії та Індії, сприяло поліпшенню родючості ґрунтів, підтримці аграрного виробництва та зміцненню кліматичної стійкості громад. Також розвиток екотуризму в таких країнах, як Франція та США, стимулював економічне зростання, створивши нові робочі місця й залучивши місцеве населення до збереження природних ресурсів.

Крім того, ініціативи з раціонального використання лісів зробили значний внесок у боротьбу зі зміною клімату. Масштабні проекти із посадки дерев сприяли зменшенню викидів вуглекислого газу, посиленню процесів поглинання вуглецю та покращенню якості водних і повітряних ресурсів. Активна участь місцевих громад у таких програмах забезпечує їхню зацікавленість у сталому використанні природних багатств.

РОЗДІЛ 3. ОПТИМІЗАЦІЯ УПРАВЛІНСЬКИХ ПІДХОДІВ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ

3.1. Створення програм моніторингу та оцінки екосистемних послуг

Розробка програм моніторингу та оцінки екосистемних послуг є критично важливим аспектом управління природними ресурсами і забезпечення стабільності екосистем [7, 18]. Це дозволяє аналізувати вплив різноманітних екосистем на якість життя, стан навколишнього середовища та економічні процеси. Екосистемні послуги представляють собою переваги, які надають природні екосистеми, включаючи регуляцію кліматичних умов, очищення води, підтримку біорізноманіття, а також культурні та рекреаційні функції. Ефективний моніторинг і оцінка цих послуг є суттєвими для управління природними ресурсами, розробки планів сталого розвитку та збереження навколишнього середовища. Складемо план для створення таких програм (табл. 7).

Чітке формулювання цілей програми. На початку підготовки програми моніторингу та оцінки екосистемних послуг необхідно чітко визначити основні цілі. Програма повинна фокусуватися на конкретних екосистемах і послугах, які вони пропонують, таких як захист від повеней, регулювання температури, очищення повітря, підтримка біорізноманіття, рекреаційні можливості та інші [2, 3, 4]. Наприклад, для міських екосистем одним із ключових завдань може бути моніторинг якості повітря та температурних умов, тоді як для лісових екосистем акцент може бути на секвестрації вуглецю та збереженні біорізноманіття. Визначення пріоритетів дозволить сконцентрувати ресурси та зусилля на найбільш актуальних питаннях.

Визначення ключових екосистемних послуг та екосистем. Кожна екосистема пропонує різноманітні послуги, і їхня важливість може варіюватися в залежності від регіону. Визначення пріоритетних екосистем і їх послуг дає змогу ефективніше розподіляти ресурси. Наприклад, лісові екосистеми виконують ключову роль у секвестрації вуглецю, регулюванні клімату та

очищенні повітря. Мангрові ліси забезпечують захист прибережних зон від ерозії та підтримують рибні запаси. Водно-болотні угіддя мають важливе значення для очищення води та регулювання паводків [5, 6]. Важливо провести картографування екосистем для визначення їх просторового розташування та масштабу. Це допоможе виявити найбільш уразливі території та зрозуміти, які екосистемні послуги є критично важливими для місцевих громад і економіки.

Розробка та вибір індикаторів моніторингу. Важливо визначити ключові показники (індикатори) для моніторингу стану екосистем і їхніх послуг. Індикатори мають бути простими, але інформативними, щоб отримати об'єктивні дані про стан екосистем. Для біорізноманіття це можуть бути кількість видів, площа природних оселищ, рівень генетичної різноманітності; для кліматичних послуг – обсяги секвестрації вуглецю, температура ґрунту і повітря [2 5, 7, 11].

Окрім біофізичних індикаторів, важливо включити економічні показники (вартість екосистемних послуг, ринкова вартість ресурсів) і соціальні (доступ місцевих громад до рекреаційних послуг або кількість робочих місць, створених у галузях, пов'язаних із природокористуванням).

Використання сучасних технологій для збору даних. Сучасні технології стали невід'ємною частиною програм моніторингу, значно покращуючи точність і швидкість збору даних. Використання супутникових зображень дає змогу ефективно відстежувати зміни ландшафтів і стан екосистем на великих територіях. Дрони забезпечують доступ до важкодоступних місць, дозволяючи отримувати детальні зображення великих площ із високою роздільною здатністю. Автоматизовані датчики відіграють ключову роль у постійному контролі якості повітря, води та ґрунтів, надаючи дані в режимі реального часу.

Геоінформаційні системи (ГІС) доповнюють ці технології, забезпечуючи просторовий аналіз і комплексне оцінювання екосистем. Завдяки таким інноваціям збір даних став більш оперативним, що значно покращує здатність своєчасно реагувати на екологічні зміни. Ці технології не лише спрощують моніторинг, а й створюють умови для ефективнішого планування природоохоронних заходів [24, 25].

Створення системи обробки та аналізу даних. Зібрані дані повинні бути впорядковані та зберігатися в централізованій базі даних. Важливо розробити систему обробки та аналізу даних, яка дозволить отримати корисну інформацію для подальших дій. Програмне забезпечення для аналізу екосистемних послуг повинно інтегрувати різні типи даних: екологічні, соціальні та економічні [10, 24].

Для аналізу можна використовувати статистичні методи (для виявлення тенденцій у зміні біорізноманіття чи якості води) і спеціалізовані моделі для прогнозування впливу змін екосистем на клімат або економіку.

Оцінка економічної вартості екосистемних послуг є важливим інструментом для усвідомлення їхньої значущості та реальної користі для суспільства. Існує кілька підходів до визначення цієї вартості. Ринкові методи використовуються для оцінки послуг, які мають чітко визначену ринкову ціну, таких як деревина, вода або риба. Метод заміщення базується на аналізі витрат на створення штучних альтернатив природним послугам, наприклад, будівництво очисних споруд як заміна природного очищення води в екосистемах [6, 10].

Контингентні методи включають опитування громадян для визначення їхньої готовності платити за збереження природних ресурсів, наприклад, за доступ до чистої води чи рекреаційних зон. Методи економії витрат оцінюють вартість природних послуг через аналіз витрат, яких можна уникнути завдяки їх збереженню, наприклад, витрат на відновлення еродованих земель. Ці підходи дозволяють краще усвідомити роль екосистем у підтримці економічної та екологічної стійкості.

Регулярний моніторинг та звітність. Моніторинг повинен проводитися регулярно, а звітність — своєчасно, що дозволить оцінювати зміни у стані екосистем та їхніх послуг протягом часу. Звіти мають бути доступними для державних органів та місцевих громад, які залежать від природних ресурсів.

Окрім стандартних звітів, важливо проводити аналітичні огляди на основі зібраних даних, які можуть інформувати про ефективність заходів з охорони

екосистем, оцінку екологічних ризиків та можливостей для їх усунення [8, 19, 24].

Залучення місцевих громад та зацікавлених сторін. Участь місцевих громад у процесах моніторингу та оцінки екосистемних послуг є критично важливою для досягнення сталого розвитку. Громади мають отримувати можливість активно брати участь у зборі даних та отримувати вигоди від охорони та збереження екосистем.

Освіта місцевого населення, зокрема фермерів, рибалок та лісників, є важливим елементом залучення громад до моніторингу. Це підвищить рівень обізнаності та відповідальності за збереження навколишнього середовища.

Використання результатів для прийняття рішень

Результати моніторингу та оцінки екосистемних послуг повинні слугувати основою для розробки ефективних стратегій управління природними ресурсами на національному та регіональному рівнях. Це включає інтеграцію отриманих даних у державні та місцеві плани розвитку, створення нових або коригування існуючих природоохоронних програм, а також визначення пріоритетів для захисту та відновлення природних екосистем.

На основі даних можна виявити зони екологічного ризику, наприклад, регіони, де спостерігається зниження якості водних ресурсів або деградація лісових масивів. Це дозволяє розробити цільові заходи для усунення цих проблем. Регулярний моніторинг також дозволяє оцінювати ефективність впроваджених заходів і за потреби коригувати їх, щоб досягти максимальної ефективності в збереженні екосистемних послуг.

Моніторинг також може підтримувати формування законодавчих ініціатив, спрямованих на підвищення охорони природи [11, 12]. Наприклад, на основі даних про деградацію земель можуть бути запропоновані нові регуляції щодо землекористування або обмеження для певних видів діяльності, які негативно впливають на екосистеми.

Адаптація до кліматичних змін. Сучасне природокористування стикається з численними викликами, серед яких зміни клімату, які суттєво впливають на стан

екосистем та їхні послуги. Програми моніторингу повинні включати збір даних, що стосуються кліматичних змін, таких як зміни температури, кількість опадів і частота екстремальних погодних явищ. Це дозволить глибше зрозуміти, як екосистеми реагують на зміни клімату і які заходи необхідні для підвищення їхньої стійкості.

Адаптація до змін клімату також вимагає розробки планів дій для зменшення негативного впливу на природні екосистеми. Наприклад, у водно-болотних угіддях важливо забезпечити сталий управлінський підхід до водних ресурсів, щоб зменшити ризик висихання водойм під час посушливих періодів. У лісових екосистемах необхідно вживати заходів з відновлення деградованих лісів, підвищення біорізноманіття та охорони старовікових лісів, які відіграють критичну роль у підтриманні екологічного балансу.

Забезпечення екологічної освіти та підвищення обізнаності. Програми моніторингу та оцінки екосистемних послуг повинні включати освітні ініціативи для місцевих громад, які залежать від природних ресурсів [1]. Це може включати проведення тренінгів, семінарів, публічних лекцій та інших заходів, спрямованих на підвищення обізнаності про важливість екосистемних послуг і способи їх збереження.

Екологічна освіта сприяє формуванню відповідального ставлення до навколишнього середовища та мотивації до участі у збереженні екосистем. Важливо, щоб громадяни усвідомлювали цінність природних ресурсів і розуміли, як їхні дії впливають на довкілля. Особливо важливо це для молоді, оскільки вона є майбутніми лідерами в сфері охорони природи та управління екосистемами.

Створення партнерств та міжнародна співпраця. Успішні програми моніторингу та оцінки екосистемних послуг часто реалізуються через партнерства між урядовими установами, науковими організаціями, міжнародними організаціями та приватним сектором. Така співпраця дозволяє залучати кращі практики, інноваційні технології та додаткове фінансування для ефективного моніторингу екосистем.

Таблиця 7

Створення програм моніторингу та оцінки екосистемних послуг

Пункти	Опис
Чітке визначення цілей програми	Визначити основні цілі програми, зосередившись на конкретних екосистемах та їх послугах.
Ідентифікація ключових екосистемних послуг та екосистем	Визначити пріоритетні екосистеми і їхні послуги, провести картування для оцінки вразливих зон.
Розробка та вибір індикаторів моніторингу	Визначити ключові показники для моніторингу екосистем і їх послуг.
Використання сучасних технологій для збору даних	Використовувати супутникові зображення, дрони та автоматичні датчики для збору даних.
Створення системи обробки та аналізу даних	Організувати дані в централізованій базі даних та розробити систему їх обробки.
Оцінка економічної вартості екосистемних послуг	Оцінити економічну вартість екосистемних послуг різними методами.
Регулярний моніторинг та звітність	Забезпечити регулярний моніторинг і звітність про стан екосистем.
Залучення місцевих громад та зацікавлених сторін	Залучити місцеві громади до процесу моніторингу і отримання вигод від екосистем.
Використання результатів для прийняття рішень	Використовувати результати для формування стратегії управління природними ресурсами.
Адаптація до кліматичних змін	Включити адаптаційні заходи до змін клімату в програми моніторингу.
Забезпечення екологічної освіти та підвищення обізнаності	Провести освітні ініціативи для підвищення обізнаності про екосистемні послуги.
Створення партнерств та міжнародна співпраця	Створити партнерства для залучення інвестицій і технологій у моніторинг екосистем.
Фінансування програм моніторингу та оцінки екосистемних послуг	Забезпечити фінансування для програм моніторингу та оцінки послуг.
Інтеграція програм у національні стратегії сталого розвитку	Інтегрувати програми у національні стратегії сталого розвитку.
Висновок	Створення програм моніторингу та оцінки екосистемних послуг є важливим інструментом.

Наприклад, міжнародні проекти, такі як Програма ООН з охорони навколишнього середовища (UNEP) або Програма REDD+, забезпечують фінансову підтримку та технічну допомогу країнам, що розвиваються, у збереженні лісових екосистем і боротьбі зі змінами клімату. Співпраця з міжнародними партнерами також сприяє обміну досвідом в сфері моніторингу екосистем та впровадження інноваційних рішень у цій області.

Фінансування програм моніторингу та оцінки екосистемних послуг. Для забезпечення сталого моніторингу та оцінки екосистемних послуг необхідне адекватне фінансування. Це передбачає інвестиції в обладнання, програмне забезпечення, наукові дослідження, навчання персоналу та підтримку громад.

Джерелами фінансування можуть бути державні бюджети, міжнародні екологічні фонди, приватні інвестиції або грантові програми.

Окрім традиційного фінансування, важливим механізмом є платежі за екосистемні послуги [10], які передбачають компенсації за збереження або відновлення екосистем. Це можуть бути прямі виплати фермерам за збереження лісів або водно-болотних угідь, а також фінансування екологічних ініціатив з боку приватних компаній, які зацікавлені в підтримці стабільних екосистем для ведення своєї діяльності.

Інтеграція програм у національні стратегії сталого розвитку. Програми моніторингу та оцінки екосистемних послуг мають бути інтегровані у національні стратегії сталого розвитку та охорони природи. Це дозволить не лише зберігати екосистеми, але й підвищувати їх продуктивність для забезпечення довгострокових економічних і соціальних вигод.

Важливо забезпечити узгодженість між різними секторами економіки (сільське господарство, лісове господарство, енергетика, туризм) і впровадити інноваційні підходи до управління природними ресурсами, що сприятиме підвищенню стійкості екосистем до змін клімату та інших антропогенних чинників.

Отже, створення програм моніторингу та оцінки екосистемних послуг є важливим інструментом для збереження навколишнього середовища та

забезпечення сталого розвитку. Завдяки комплексному підходу, що включає використання сучасних технологій, оцінку економічної вартості, залучення громад та міжнародну співпрацю, такі програми можуть значно підвищити ефективність управління природними ресурсами та забезпечити стабільність екосистем у довгостроковій перспективі.

3.2. Взаємодія з місцевими громадами для покращення управління лісами

Взаємодія з місцевими громадами є невід'ємною складовою ефективного управління лісами, оскільки ліси не лише виконують критично важливі екологічні функції, але й значно впливають на повсякденне життя людей, які проживають у їхніх околицях [38]. Ліси слугують джерелом ресурсів, культурних цінностей і соціальної стабільності для місцевих громад, тому їхня активна участь у процесах управління лісовими територіями є вкрай важливою. Проаналізуємо основні аспекти цієї взаємодії (табл. 8).

1. Участь у прийнятті рішень

Залучення місцевих громад до процесів управління лісами є основою для забезпечення стійкості екосистем. Це може включати організацію консультацій, під час яких мешканці висловлюють свої потреби та занепокоєння, проведення громадських зустрічей, що дають можливість активно впливати на прийняття рішень [16], та участь у формуванні планів управління, які враховують специфіку та потреби населення.

2. Спільне управління

Партнерський підхід до управління лісовими ресурсами є ефективним інструментом для збалансованого розвитку [38]. Це включає спільну розробку планів дій, що враховують інтереси всіх зацікавлених сторін, розподіл відповідальності між державними органами та місцевими громадами, а також участь у фінансуванні проектів, спрямованих на захист і відновлення лісів.

3. Освіта та навчання

Підвищення рівня обізнаності місцевого населення про важливість екологічного управління лісами сприяє збереженню природних ресурсів [30]. Це реалізується через навчальні тренінги для громади, що пояснюють роль лісів в екосистемах, освітні програми для молоді, які формують екологічну свідомість, та створення інформаційних матеріалів, які розкривають основні принципи сталого лісокористування.

Таблиця 8

Взаємодія з місцевими громадами для покращення управління лісами

Аспект	Короткий опис
Участь у прийнятті рішень	Залучення громад до процесу прийняття рішень через консультації та збори.
Спільне управління	Співпраця між урядом, НУО та громадами для спільного управління ресурсами.
Освіта та навчання	Навчання місцевих жителів про екологічні процеси та значення лісів.
Економічні вигоди	Створення нових економічних можливостей через розвиток екотуризму.
Моніторинг та збереження	Залучення громад до збору даних про стан лісів і природних ресурсів.
Культурні та соціальні аспекти	Підтримка культурних практик та організація спільних заходів.
Зворотний зв'язок та корекція	Регулярний моніторинг ефективності управлінських заходів та адаптація підходів.

4. Економічні вигоди

Залучення громад до управління лісами відкриває можливості для економічного розвитку. Це включає розвиток екотуризму, який приносить дохід за рахунок туристичних маршрутів, раціональне використання лісових ресурсів, що забезпечує зайнятість у лісовій сфері та переробці [35], а також фінансування природоохоронних проєктів, які сприяють збереженню екосистем і надають економічну вигоду місцевим жителям.

5. Моніторинг та збереження

Громади можуть активно сприяти захисту лісів через збір даних про їх стан, включаючи спостереження за флорою, фауною і виявленням порушень [11]. Громадський нагляд за екологічними змінами допомагає вчасно реагувати на

проблеми, а місцеві ініціативи із створення заповідників та інших охоронюваних зон сприяють підтримці біорізноманіття.

6. Культурні та соціальні аспекти

Ліси відіграють важливу роль у культурному та соціальному житті громад. Це включає збереження традиційного використання природних ресурсів, які мають історичну та екологічну цінність, проведення культурних заходів, таких як свята чи фестивалі, що укріплюють зв'язок людей з природою, а також формування соціальної єдності, коли мешканці разом працюють над природоохоронними проектами.

7. Зворотний зв'язок та корекція

Постійний зв'язок між громадами та органами управління є ключем до ефективного використання лісів. Це передбачає оцінку результативності заходів, що дозволяє визначити слабкі місця та вдосконалити їх, гнучкість у впровадженні змін, відповідно до нових викликів, а також створення платформ для спілкування, які дають можливість громадам висловлювати свої ідеї та зауваження.

Отже, взаємодія з місцевими громадами є надзвичайно важливою для успішного управління лісами. Ця взаємодія не лише забезпечує збереження природних ресурсів, але й сприяє покращенню соціально-економічного становища регіонів. Залучення громад у процеси управління лісами створює можливості для розвитку економіки, зміцнення культурних цінностей та підвищення відповідальності за збереження довкілля. Тільки спільними зусиллями можливо досягти сталого розвитку лісових екосистем, що відповідатиме як екологічним, так і соціальним потребам суспільства.

ВИСНОВКИ

1. Екосистемні послуги, які надають ліси, є надзвичайно важливими для підтримання екологічної рівноваги, економічного прогресу та соціального добробуту. Ліси виконують різноманітні функції, включаючи надання матеріальних ресурсів, регулювання клімату та збереження біорізноманіття. Їхній вплив на багато аспектів людського життя робить лісові екосистеми основою для впровадження сталих практик у сфері лісового господарства. Ефективне управління цими природними ресурсами є необхідним для збереження їхніх послуг для наступних поколінь. Значення екосистемних послуг лісів підкреслює потребу в їх оцінці та інтеграції в стратегії сталого розвитку.

2. Лісове господарство має суттєвий вплив на економічні та екологічні аспекти, виконуючи важливу роль у підтримці природних процесів. Підкреслюється необхідність збалансованого підходу до використання лісових ресурсів, що забезпечить їхню стійкість і запобігатиме деградації екосистем. Збереження біорізноманіття та протидія змінам клімату — це виклики, що вимагають активного управління та залучення місцевих громад. Економічні вигоди, які можуть бути отримані з лісового господарства, повинні реалізовуватися відповідально, враховуючи екологічні та соціальні потреби. Отже, сталий розвиток лісів є ключовою умовою для досягнення екологічного, соціального та економічного добробуту.

3. Екосистемні послуги, пов'язані з лісовим господарством, мають вагомий вплив на економічні та екологічні процеси, що підкреслює потребу в їх правильній оцінці та управлінні. Визначення економічної вартості цих послуг допомагає усвідомити їх значення для суспільства та навколишнього середовища, а також акцентує увагу на важливості сталого використання природних ресурсів. Різноманітність екосистемних послуг, таких як постачання ресурсів, регулювання кліматичних умов і підтримка біорізноманіття, вимагає їх інтеграції в стратегії розвитку. Зібрані дані про ці послуги слугують основою для обґрунтованих рішень у сфері управління природними ресурсами. Це, у свою

чергу, сприяє досягненню цілей сталого розвитку та забезпеченню екологічної рівноваги.

4. Ефективне управління лісовим господарством є критично важливим для збереження біорізноманіття та стабільності екосистем. Застосування сталого підходу до використання лісів, яке включає вибіркову рубку та відновлення лісових площ, допомагає зберегти екологічні функції лісів і запобігти їх деградації. Ініціативи, спрямовані на захист лісів та біорізноманіття, реалізовані в різних країнах, демонструють, як досягати економічних вигод, не завдаючи шкоди навколишньому середовищу. Важливо також враховувати негативний вплив інтенсивного лісокористування на екосистеми, оскільки це може призвести до серйозних екологічних проблем. Таким чином, поєднання економічних і екологічних інтересів є ключовим чинником для досягнення сталого розвитку.

5. Приклади успішних ініціатив управління лісами з усього світу показують, як стратегічне використання природних ресурсів може позитивно вплинути на екосистеми та місцеві громади. Проекти, такі як "Зелений пояс Сахари" і "Ліси Амазонії", демонструють ефективність відновлення лісів і боротьби з опустелюванням та змінами клімату. Співпраця з місцевими громадами та залучення їх до управлінських процесів є важливими компонентами успішних програм. В результаті ці ініціативи не лише покращують екологічні умови, але й створюють нові економічні можливості для місцевого населення. Успішні програми управління лісами підкреслюють необхідність комплексного підходу, що враховує екологічні, економічні та соціальні аспекти.

6. Успішне управління лісами потребує активної участі місцевих громад, оскільки ліси виконують ключові екологічні функції і є джерелом ресурсів для повсякденного життя населення. Залучення громад до процесів прийняття рішень, моніторингу та створення управлінських стратегій сприяє розвитку сталих методів використання лісових ресурсів. Спільне управління лісами, яке охоплює співпрацю між державними органами, неурядовими організаціями та місцевими жителями, дозволяє врахувати інтереси всіх сторін. Участь у

економічних ініціативах, таких як екотуризм, відкриває громадам нові можливості для розвитку та збереження традицій. Отже, лише через активну співпрацю можна досягти сталого розвитку лісових екосистем.

7. Взаємодія з місцевими громадами є надзвичайно важливою для збереження природних ресурсів і поліпшення соціально-економічного стану регіонів. Активна участь громади у моніторингу стану лісів і зборі даних забезпечує ефективний контроль за природними ресурсами та виявлення проблемних зон. Освітні ініціативи для місцевих жителів сприяють підвищенню їхньої обізнаності щодо значення лісових екосистем і відповідальності за їх збереження. Крім того, залучення громади до культурних ініціатив зміцнює соціальні зв'язки та підтримує традиційні практики. Тому лише спільними зусиллями можна досягти успішного управління лісами, що відповідатиме потребам як природи, так і суспільства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бондар О. Б., Мельник Є. Є., Бицюра Л. О., Дух О. І., Ярема О. М., Файфура В. В. Оцінювання екосистемних послуг зелених насаджень парку культури й відпочинку імені Тараса Шевченка (місто Кременець) з використанням інструменту i-Tree Eco. Український журнал природничих наук. 2023. №5. С. 109–116.
2. Букша І. Ф. Принципи побудови багаторівневої мережі ділянок моніторингу лісів України. Лісівництво і агролісомеліорація. 2004. Вип. 107. С. 242–251.
3. Букша І. Ф., Пастернак В. П. Інвентаризація та моніторинг парникових газів у лісовому господарстві: монографія. Харків: Вид-во ХНАУ, 2005. 125 с.
4. Букша І. Ф., Пастернак В. П., Пивовар Т. С. Рекомендації щодо розбудови державної системи моніторингу лісів України. Харків: УкрНДІЛГА, 2019. 35 с.
5. Варуха А. Огляд підходів з оцінки екосистемних послуг через призму їх застосування для визначення збитків, завданих військовими діями РФ та території України / за заг. ред. О. Кравченко. Львів: Манускрипт, 2022. 56 с.
6. Василюк О., Ільмінська Л. Екосистемні послуги: огляди. Екол. дослідн. ст. «Глибокі Балики», Ржищів. громада, Фонд захисту «Біорізноманіття України», Ukrainian nature conservation group (UNCG). Київ: Фонд захисту біорізноманіття України, 2020. 84 с.
7. Величко О. М., Зеркалов Д. В. Екологічний моніторинг: навчальний посібник. Київ: Наук. Світ, 2001. 205 с.
8. Гриб В. М., Грушанський О. А., Магура Б. О., Сендонін С. Є. Основи лісоексплуатації: навчальний посібник (частина II). Київ: Редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2021. 288 с.
9. Дідух Я. П., Плюта П. Г. Фітоіндикація екологічних факторів. Київ: Наукова думка, 1994. 280 с.
10. Економічна оцінка екосистемних послуг лісів України: наукове видання / В. П. Ткач, Н. Ю. Висоцька, А. С. Торосов, І. Ф. Букша, В. П. Пастернак, С. А. Лось, О. В. Кобець, О. М. Тарнопільська, П. Б. Тарнопільський, А. О. Калашніков,

І. М. Жежкун, І. М. Коваль, С. Г. Сидоренко, С. В. Сидоренко, В. В. Бондаренко, О. Б. Бондар. Харків: УкрНДІЛГА, 2023. 28 с.

11. Клименко М. О., Прищепа А. М., Вознюк Н. М. Моніторинг довкілля: підручник. 2-ге вид., допов. та перероб. Рівне: НУВГП, 2023. 350 с.

12. Коваленко І. М. Лісова екологія з основами лісовідновлення та лісорозведення: підручник. Суми: ПФ «Видавництво “Університетська книга”», 2018. 240 с.

13. Коваленко Ю. Л. Моніторинг довкілля: конспект лекцій для студентів 2 і 3 курсів денної та 3 курсу заочної форм навчання за спеціальностями 183 – Технології захисту навколишнього середовища та 101 – Екологія / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. 144 с.

14. Коваль Я. В. Комплексна економічна оцінка лісових ресурсів: критерії, механізми формування і використання. Лісове і садово-паркове господарство. 2012. № 1. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/licgos_2012_1_13

15. Коморна О., Никитюк І. Роль державно-приватного партнерства в реалізації екосистемних послуг лісогосподарської галузі. Економічний дискурс. 2018. № 3. С. 107–115.

16. Лакида П. І. Фітомаса лісів України: монографія. Тернопіль: Збруч, 2002. 256 с.

17. Луців О. Оцінка вартості природних ресурсів територіальних економічних систем України. Економіка природокористування і охорони довкілля. 2014. С. 37–41. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/epod_2014_2014_12

18. Методичні матеріали щодо проведення моніторингу лісів І рівня та забезпечення його якості / І. Ф. Букша, В. П. Пастернак, Т. С. Пивовар, М. І. Букша, В. Ю. Яроцький. Затверджено НТР Держлісагентства України, (Протокол № 3 від 20 квітня 2018 р.). 2018. 40 с.

19. Миклуш С. І., Горошко М. П., Часковський О. Г. Геоінформаційні системи в лісовому господарстві: навч. посіб. Львів: НЛТУ України, 2006. 128 с.

20. Мішенін Є. В., Ярова, І. Є., Золочевський, В. В., Назаренко, М. Л., Богомолова, К. В. Економічна оцінка еколого-соціальних функцій лісових ресурсів в системі сталого просторового лісогосподарювання. Механізм регулювання економіки, 2021, № 1. С. 77–90.

21. Осадчук Л., Рябчук В., Гречаник Р. Роль недеревних ресурсів лісу для сталого ведення лісового господарства в Україні. Наукові праці Лісівничої академії наук України, 2018, № 14. С. 92–97. DOI: <https://doi.org/10.15421/411612>.

22. Основи лісогосподарювання: навчальний посібник / С. І. Миклуш, Ю. М. Дебринюк, В. Я. Заячук, В. О. Крамарець, Г. Т. Криницький, В. Г. Мазепа, О. Б. Михайлів, Л. С. Осадчук, М. І. Сорока, О. Г. Часковський [за ред. проф. Ю. М. Дебринюка]. Львів: Галицька видавнича спілка, 2022. 824 с.

23. Остапенко Б. Ф., Ткач В. П. Лісова типологія. Ч. 2. Харків: Харківський державний аграрний університет ім. В. В. Докучаєва, 2002. 204 с.

24. Павлиш В. А., Гліненко Л. К. Основи інформаційних технологій і систем: навч. посіб. М-во освіти і науки України, Нац. ун-т «Львівська політехніка». Львів: Вид-во Львів. політехніки, 2013. 500 с.

25. Рябчук В. П. Недеревна продукція лісу: підручник [для студентів вищих навчальних закладів]. Львів: Світ, 1996. 312 с.

26. Селінний М. М., Корма О. М. Лісове господарство України: сучасний стан та перспективи розвитку. Modern Economics, 2019, № 17. С. 211–217.

27. Синякевич І. М. Лісова політика України в контексті економічного захисту довкілля, реформування і сталого розвитку лісового господарства. Наукові праці: наук. збірник Лісівничої академії наук України, 2005, вип. 4, с. 22–29.

28. Осадчук Л. С., Рябчук В. П., Юськевич Т. В. Сировинні ресурси для заготівлі живиці в Україні. Наук. вісник Національного лісотехнічного ун-ту України: зб. наук.-техн. праць, 2009, вип. 19.8. С. 66–70.

29. Соловій І. М. Оцінка послуг екосистем, забезпечуваних лісами України, та пропозиції щодо механізмів плати за послуги екосистем. [Електронний ресурс]. URL:

https://d2ouvy59p0dg6k.cloudfront.net/downloads/evaluation_of_forest_ecosystem_services_and_proposals_on_pes_mechanisms.pdf (дата звернення: 20.11.2024).

30. Соловій І. П., Бурда Ю. А. Методологічні особливості оцінювання послуг лісових екосистем у межах природно-заповідних територій. *Scientific Bulletin of UNFU*, 2022, т. 32, № 3. С. 37–42.

31. Сторожук, Т. М., Дружинська, Н. С. Недеревні лісові ресурси. *Наук. вісник Міжнародного гуманітарного ун-ту: зб. наук. праць*, 2015, вип. 10. С. 161–163.

32. Ткач В. П. Заплавні ліси України. Харків: Право, 1999. 368 с.

33. Ткач В. П., Торосов А. С. Концептуальні підходи щодо розробки національної лісової політики України в сучасних умовах. *Наукові праці: наук. збірник Лісівничої академії наук України*, 2005, вип. 4. С. 14–21.

34. Токарева О. В., Левченко В. В., Лакида М. О. Недеревні ресурси лісу: навчальний посібник. Київ: ЦП «КОМПРИНТ», 2022. 447 с.

35. Туниця Ю. Ю. Екоекономіка і ринок: подолання суперечностей: монографія. Київ: Знання, 2006. 314 с.

36. Шашула Л. О., Сакаль О. В., Третяк Н. А. Плата за екосистемні послуги в Україні: пріоритетні напрями активізації. *Економіка природокористування і еколого-економічні проблеми. Механізм регулювання економіки*, 2019, № 2. С. 11–17.

37. Швиденк, А. З., Лакида П. І., Щепашенко Д. Г., Васишин Р. Д., Марчук, Ю. М. Вуглець, клімат та землеуправління в Україні: лісовий сектор. Монографія. Корсунь-Шевченківський: ФОП В. М. Гавришенко, 2014. 283 с.

38. Ярова І. Є., Мішенін Н. В., Пізняк, Т. І. Просторовий аналіз відтворення лісоресурсного потенціалу: еколого-економічний аспект. *Маркетинг і менеджмент інновацій*, 2018, № 1. С. 406–418.

39. China's Great Green Wall [Електронний ресурс] // BBC News. URL: http://news.bbc.co.uk/1/hi/world/monitoring/media_reports/1199218.stm (дата звернення: 20.11.2024).

40. Costanza R., d'Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., van den Belt M. The value of the world's ecosystem services and natural capital // *Nature*. 1997. T. 387, № 6630. С. 253–260.

41. Forest Stewardship Council. Forest Stewardship Council: Home [Электронный ресурс]. URL: <https://fsc.org/en> (дата звернения: 20.11.2024).

42. Global Environment Facility. Amazon Sustainable Landscapes Program. Coordination Technical Assistance - Brazil, Colombia and Peru [Электронный ресурс]. URL: <https://www.thegef.org/sites/default/files/publications/Amazon-Sustainable-Landscapes-Program-2018.pdf> (дата звернения: 20.11.2024).

43. Karin Beland Lindahl, Anna Sténs, Camilla Sandström, Johanna Johansson, Rolf Lidskog, Thomas Ranius, Jean-Michel Roberge. The Swedish forestry model: More of everything?. *Forest Policy and Economics*. 2017. Vol. 77. P. 44–55.

44. Lier M., Parviainen J. Integration of Nature Protection in Forest Policy in Finland [Электронный ресурс] / Markus Lier, Jari Parviainen. URL: <https://efi.int/sites/default/files/files/publication-bank/projects/finland.pdf> (дата звернения: 20.11.2024).

45. Ministry of Environment and Forests, Government of India. National Mission for a Green India (Under The National Action Plan on Climate Change) [Электронный ресурс]. URL: https://www.jkforest.gov.in/assets/pdf/gim/GIM_Mission-Document-1.pdf (дата звернения: 20.11.2024).

46. Mohlenbrock R. H. *National Forests of the United States*. Berkeley: University of California Press, 2006. 375 с.

47. Norwegian Institute of Bioeconomy Research. Norwegian Forest Inventory celebrates 100 successful years [Электронный ресурс] // NIBIO – Norwegian Institute of Bioeconomy Research. URL: <https://www.nibio.no/en/news/norwegian-forest-inventory-celebrates-100-successful-years> (дата звернения: 20.11.2024).

48. Saenger P., Siddiqi N.A. Land from the sea: The mangrove afforestation program of Bangladesh // *Ocean & Coastal Management*. 1993. Volume 20, Issue 1. Pages 23–39. DOI: [https://doi.org/10.1016/0964-5691\(93\)90011-M](https://doi.org/10.1016/0964-5691(93)90011-M).

49. Sustainable Forest Management - Canadian Forestry [Электронный ресурс]. URL:

[https://www.forestryforthefuture.ca/?gad_source=1&gclid=CjwKCAiArva5BhBiEiwA-oTnXa75Fb_iotbG0VzG-](https://www.forestryforthefuture.ca/?gad_source=1&gclid=CjwKCAiArva5BhBiEiwA-oTnXa75Fb_iotbG0VzG-U8wzWhbwSm9NwIOu_zx02hboae57DrRzar7uBoCwrkQAvD_BwE)

U8wzWhbwSm9NwIOu_zx02hboae57DrRzar7uBoCwrkQAvD_BwE (дата
звернення: 20.11.2024).

50. Terry A., Ullrich K., Riecken U. The Green Belt of Europe: From Vision to Reality. Gland, Switzerland; Cambridge, UK: IUCN, 2006. 224 с.

51. Tissot W., Kohler Y. Integration of Nature Protection in Forest Policy in France [Электронный ресурс] / Wilfried Tissot, Yann Kohler. URL: <https://efi.int/sites/default/files/files/publication-bank/projects/france.pdf> (дата
звернення: 20.11.2024).

52. Torquebiau E. (ed.). Agroforestry at work. Tropical Forest Issues 62. Tropenbos International, Ede, the Netherlands. 2024. XII. 192 с.

53. United Nations. The Great Green Wall [Электронный ресурс] // UNCCD – United Nations Convention to Combat Desertification. URL: <https://www.unccd.int/our-work/ggwi> (дата звернення: 20.11.2024).