

УДК 658.5.011

Хрик Василь Михайлович

*доктор педагогічних наук, професор кафедри лісового господарства
Білоцерківський національний аграрний університет*

Khryk Vasyl

*Doctor of Pedagogical Sciences,
Professor of the Department of Forestry,
Bila Tserkva National Agrarian University*

ORCID: 0000-0003-1912-3476

Мазепа Василь Григорович

*доктор сільськогосподарських наук, професор,
професор кафедри лісового господарства
Білоцерківський національний аграрний університет*

Mazepa Vasyl

*Doctor of Agricultural Sciences, Professor,
Professor of the Department of Forestry,
Bila Tserkva National Agrarian University*

ORCID: 0000-0003-2149-3409

Левандовська Світлана Миколаївна

*кандидат біологічних наук,
доцент кафедри лісового господарства
Білоцерківський національний аграрний університет*

Levandovska Svitlana

*Candidate of Biological Sciences,
Associate Professor of the Department of Forestry
Bila Tserkva National Agrarian University*

ORCID: 0000-0002-8485-6134

Ситник Олександр Сергійович

*кандидат сільськогосподарських наук,
асистент кафедри лісового господарства
Білоцерківський національний аграрний університет*

Sytnyk Oleksandr

*Candidate of Agricultural Sciences,
Assistant of the Department of Forestry
Bila Tserkva National Agrarian University
ORCID: 0009-0002-2637-1849*

Кімейчук Іван Васильович

*асистент кафедри лісового господарства
Білоцерківський національний аграрний університет*

Kimeichuk Ivan

*Assistant of the Department of Forestry
Bila Tserkva National Agrarian University
ORCID: 0000-0002-9100-1206*

**ЛІСОГОСПОДАРСЬКЕ ВИРОБНИЦТВО ТА ЙОГО РОЛЬ У
СТАЛОМУ РОЗВИТКУ: ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
FORESTRY PRODUCTION AND ITS ROLE IN SUSTAINABLE
DEVELOPMENT: ECONOMIC ASPECTS OF NATURE USE**

Анотація. Вступ. Сталий розвиток передбачає збалансоване поєднання економічних, екологічних та соціальних аспектів для задоволення потреб нинішнього покоління без шкоди для можливостей майбутніх поколінь. Дослідження економічних аспектів природокористування в лісовому господарстві є ключовим для розуміння взаємозв'язку між економічною ефективністю лісогосподарського виробництва та

збереженням екологічних і соціальних функцій лісових ресурсів. Поточне дослідження спрямоване на аналіз методів вартісної оцінки лісових ресурсів, моделей ціноутворення та впливу економічних інструментів на управління лісовими ресурсами з метою забезпечення їх сталого використання.

Мета. Розробка шляхів зростання ролі лісогосподарського виробництва у забезпеченні сталого розвитку, з особливим акцентом на економічні аспекти природокористування, що включає аналіз взаємозв'язку між економічною ефективністю лісогосподарського виробництва та збереженням екологічних і соціальних функцій лісових ресурсів.

Матеріали і методи. Було використано вартісно-економічний аналіз для оцінки економічної ефективності лісогосподарського виробництва та його реальної вартості. Метод дозволяє порівнювати витрати на лісогосподарське виробництво з економічними вигодами, що сприяє визначенню оптимальних стратегій управління лісами. Системний пошук є підходом, що забезпечує комплексне вивчення лісогосподарського виробництва як цілісної системи, враховуючи взаємозв'язки між її різними компонентами, який дозволяє аналізувати вплив різних факторів на систему в цілому та визначати оптимальні шляхи її розвитку. Метод діалектичного поєднання і розвитку, сприяє розробці стратегій, які враховують динамічні зміни в системі лісогосподарського виробництва та забезпечують її стійкий розвиток, включаючи впровадження новітніх технологій, підтримку досліджень та впровадження інноваційних підходів до управління лісогосподарським виробництвом.

Результати. Вартісна оцінка лісових ресурсів є важливим інструментом для розуміння їх реальної цінності, включаючи як вартість деревини, так і вартість непрямих послуг, таких як регуляція клімату, збереження водних ресурсів, біорізноманіття та рекреаційні можливості. Впровадження новітніх методів вартісної оцінки та моделювання

ціноутворення сприяє раціональному використанню та збереженню лісових ресурсів, забезпечуючи їх внесок у сталий розвиток.

Перспективи. Дослідження ефективності різних моделей ціноутворення в лісовому господарстві, включаючи моделі, що враховують екологічні витрати та вигоди. Оцінка впливу економічних інструментів, таких як податки на вирубку, субсидії на відновлення лісів та платежі за екосистемні послуги, на управління лісовими ресурсами. Результати цих досліджень можуть стати основою для розробки ефективних політик та стратегій, спрямованих на забезпечення сталого розвитку лісового господарства, що включають економічні, екологічні та соціальні аспекти.

Ключові слова: лісогосподарське виробництво, економіка природокористування, вартісна оцінка, виробничі процеси, сталий розвиток, методи планування.

Summary. *Introduction.* Sustainable development involves a balanced combination of economic, environmental and social aspects to meet the needs of the present generation without compromising the opportunities of future generations. The study of economic aspects of nature management in forestry is key to understanding the relationship between the economic efficiency of forestry production and the preservation of ecological and social functions of forest resources. This study is aimed at analyzing the methods of forest resource valuation, pricing models and the impact of economic tools on the management of forest resources in order to ensure their sustainable use.

Purpose. Development of ways to increase the role of forestry production in ensuring sustainable development, with a special emphasis on the economic aspects of nature management, which includes an analysis of the relationship between the economic efficiency of forestry production and the preservation of ecological and social functions of forest resources.

Materials and methods. A cost-economic analysis was used to assess the economic efficiency of forestry production and its real value. The method allows you to compare the costs of forest management with economic benefits, which contributes to the determination of optimal forest management strategies. System search is an approach that provides a comprehensive study of forestry production as a whole system, taking into account the interrelationships between its various components. This method makes it possible to analyze the influence of various factors on the system as a whole and determine the optimal ways of its development. The method of dialectical combination and development contributes to the development of strategies that take into account dynamic changes in the forestry production system and ensure its sustainable development, including the introduction of the latest technologies, support for research and the implementation of innovative approaches to forest management.

The results. Valuation of forest resources is an important tool for understanding their true value, including both the value of timber and the value of indirect services such as climate regulation, water conservation, biodiversity and recreational opportunities. The implementation of the latest methods of valuation and modeling of pricing contributes to the rational use and preservation of forest resources, ensuring their contribution to sustainable development.

Discussion. Investigating the effectiveness of different forestry pricing models, including models that take into account environmental costs and benefits. Assessing the impact of economic instruments such as logging taxes, reforestation subsidies and payments for ecosystem services on forest resource management. The results of these studies can become the basis for the development of effective policies and strategies aimed at ensuring the sustainable development of forestry, including economic, environmental and social aspects.

Key words: forestry production, economics of nature use, valuation, production processes, sustainable development, planning methods.

Постановка проблеми. Лісогосподарське виробництво відіграє важливу роль у світовій економіці та екології, забезпечуючи суспільство необхідними ресурсами, такими як деревина, кисень та біорізноманіття. Сталий розвиток є ключовою концепцією сучасного природокористування, що передбачає гармонійний баланс між економічними, екологічними та соціальними аспектами. Економічні аспекти природокористування в лісогосподарському виробництві стають ще більш актуальними в умовах необхідності адаптації до нових екологічних стандартів та вимог і ефективного ціноутворення, оцінка вартості лісових ресурсів та впровадження економічних стимулів для сталого управління є важливими інструментами для забезпечення сталого розвитку. Таким чином, дослідження ролі лісогосподарського виробництва в контексті сталого розвитку та економічних аспектів природокористування є надзвичайно актуальним та своєчасним.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Концепція сталого розвитку знайшла широке застосування у лісовому господарстві, де акцент зроблено на збереження біорізноманіття, раціональне використання ресурсів та підтримку соціально-економічної стабільності місцевих громад. Вартісна оцінка лісогосподарського виробництва є важливим інструментом для розуміння їх реальної цінності. Згідно з дослідженнями Дзюбенко О. [3], методи ринкової оцінки базуються на ринкових цінах на деревину та інші продукти лісу, тоді як методи непрямой оцінки враховують екологічні та соціальні вигоди, такі як регуляція клімату та рекреаційна цінність. Наведені наукові методи дозволяють більш точно оцінити вклад лісових ресурсів у національну економіку та природокористування.

Різні моделі ціноутворення застосовуються для встановлення цін на лісову продукцію. Модель граничних витрат, описана у праці Никифорок В., Сеньовська Я., Човбан І. [6], враховує всі витрати, пов'язані з виробництвом деревини, включаючи витрати на труд, обладнання та

транспорт. Модель ціноутворення за попитом враховує ринковий попит та споживчі вподобання (Челепіс Т., Соловій І. [11]). Екосистемні послуги, які надають ліси, є важливим елементом сталого розвитку. За даними досліджень, проведених Тойвонен Р., Віхемякі Х., Топпінен А. [15] забезпечують регуляцію водних ресурсів, очищення повітря, поглинання вуглекислого газу та підтримку біорізноманіття. Раціональне управління лісами сприяє збереженню цих послуг, що є критично важливими для збереження екологічної рівноваги та боротьби зі зміною клімату.

Для забезпечення сталого розвитку у лісовому господарстві необхідно впроваджувати ефективні стратегії та політики. Впровадження планів управління лісами, таких як ті, що запропоновані у праці Поліщук Є., Гойванюк М., Василичен Ю. [7], передбачає довгострокове планування та моніторинг стану лісових ресурсів. Підтримка досліджень та впровадження новітніх технологій, таких як дрони та супутникові системи для моніторингу лісів, також є важливим аспектом сталого управління лісами (Чабанюк В., Поливач К. [13]).

Огляд літератури показує, що лісогосподарське виробництво та сталий розвиток мають тісний взаємозв'язок, який базується на принципах раціонального використання та збереження природних ресурсів і подальші дослідження політики сталого розвитку, що враховують екологічні, економічні та соціальні аспекти, дозволять забезпечити збереження лісових екосистем та підвищення ефективності лісогосподарського виробництва.

Метою статті є розробка шляхів зростання ролі лісогосподарського виробництва у забезпеченні сталого розвитку, з особливим акцентом на економічні аспекти природокористування, що включає аналіз взаємозв'язку між економічною ефективністю лісогосподарського виробництва та збереженням екологічних і соціальних функцій лісових ресурсів.

Завдання дослідження:

- дослідити методи вартісної оцінки лісових ресурсів, що враховують екологічні та соціальні вигоди;
- сформувані нові підходи та рекомендації для вдосконалення управління лісовими ресурсами, з урахуванням сучасних викликів та можливостей, включаючи використання новітніх технологій для моніторингу лісогосподарського виробництва;
- обґрунтувати запровадження економічних інструментів управління лісовими ресурсами та сформувані їх внесок у забезпечення сталого розвитку лісогосподарського виробництва.

Матеріали і методи.

1. Вартісно-економічний аналіз є методом, що використовується для оцінки економічної ефективності лісогосподарського виробництва та визначення його реальної вартості, він використовується для оцінки вартості непрямих послуг, які надають ліси, таких як регуляція клімату, очищення повітря та збереження біорізноманіття. Вартісно-економічний аналіз дозволяє порівняти витрати на лісогосподарського виробництва з отриманими економічними вигодами, що сприяє визначенню оптимальних стратегій управління лісами.

2. Системний пошук – це підхід, що передбачає комплексне вивчення лісогосподарського виробництва як цілісної системи, враховуючи взаємозв'язки між її різними компонентами. Даний метод дозволяє аналізувати вплив різних факторів на систему в цілому та визначати оптимальні шляхи її розвитку. Метод сприяє розробці стратегій, які враховують всі аспекти лісогосподарської системи та забезпечують баланс між економічними вигодами, екологічною стійкістю та соціальною відповідальністю.

3. Діалектичне поєднання і розвиток – це підхід, що передбачає аналіз суперечностей і компромісів у системі лісогосподарського виробництва та їх вирішення для досягнення сталого розвитку. Діалектичне поєднання і

розвиток сприяють розробці стратегій, які враховують динамічні зміни в системі лісогосподарського виробництва та забезпечують її стійкий розвиток, що включає впровадження новітніх технологій, підтримку досліджень та впровадження інноваційних підходів до управління лісами. Застосування методів вартісно-економічного аналізу, системного пошуку та діалектичного поєднання і розвитку у поточному дослідженні дозволяє забезпечити комплексний підхід до вивчення проблеми.

Виклад основного матеріалу. Лісогосподарське виробництво та сталий розвиток мають тісний взаємозв'язок, оскільки раціональне управління лісовими ресурсами може сприяти досягненню цілей сталого розвитку. Сталий розвиток у лісогосподарському виробництві базується на кількох ключових принципах, що забезпечують баланс між використанням лісових ресурсів та їх збереженням. Перший принцип – це збереження біорізноманіття, бо ліси є домівкою для багатьох видів флори і фауни, тому важливо забезпечити їх збереження та відновлення. Другий принцип – раціональне використання ресурсів, що передбачає, що використання лісових ресурсів повинно бути таким, щоб не виснажувати їх і залишати можливості для їх відновлення. Третій принцип – соціальна відповідальність. Лісове господарство повинно враховувати інтереси місцевих громад, забезпечувати робочі місця та підтримувати соціальну стабільність [10, с. 95-96].

Для забезпечення сталого розвитку у лісогосподарському виробництві необхідно впроваджувати ефективні стратегії та політики. Однією з ключових стратегій є розробка та впровадження планів управління лісами, які передбачають довгострокове планування та моніторинг стану лісових ресурсів. Такі плани мають враховувати екологічні, економічні та соціальні аспекти, що дозволить забезпечити раціональне використання ресурсів. Інша важлива стратегія – це впровадження систем сертифікації лісів, таких як FSC (Forest Stewardship Council) або PEFC (Programme for the Endorsement

of Forest Certification), які підтверджують, що лісові ресурси використовуються з дотриманням принципів сталого розвитку [5].

Політика, спрямована на підтримку досліджень та впровадження новітніх технологій, також є важливою для сталого розвитку. Наприклад, використання дронів та супутникових технологій для моніторингу стану лісів, впровадження більш ефективних методів вирощування дерев та відновлення лісів можуть значно підвищити ефективність лісогосподарського виробництва (табл. 1).

Таблиця 1

Стратегії та політики сталого розвитку у лісогосподарському виробництві

Назва стратегії або політики	Сутність	Роль у лісогосподарському виробництві	Економічний ефект
1. Система сертифікації FSC	Сертифікація лісів для підтвердження відповідності принципам сталого розвитку	Сприяє екологічно відповідальному управлінню лісами	Підвищення вартості сертифікованої продукції на ринку
2. Платежі за екосистемні послуги (ПЕС)	Фінансові компенсації за збереження та відновлення екосистемних послуг лісів	Заохочує збереження та відновлення лісових екосистем	Забезпечення додаткового доходу для власників лісів
3. Податки на вирубку лісів	Оподаткування діяльності, пов'язаної з вирубкою лісів, для зменшення її обсягів	Зменшує обсяги вирубки та стимулює сталий розвиток	Зменшення надмірної експлуатації лісових ресурсів
4. Субсидії на відновлення лісів	Фінансова підтримка програм відновлення деградованих лісів	Підтримує програми відновлення та збереження лісів	Збільшення площі відновлених лісів та покращення їх продуктивності
5. Ринкові механізми торгівлі викидами	Система торгівлі квотами на викиди вуглецю з врахуванням збереження лісів	Стимулює збереження лісів як засобу зменшення викидів	Створення фінансових стимулів для збереження лісів

Джерело: систематизовано на основі [5]

Вартісна оцінка лісових ресурсів є важливим інструментом для розуміння їх реальної цінності. Цей процес включає оцінку вартості деревини, а також непрямих послуг, які надають ліси, таких як: регуляція клімату, збереження водних ресурсів, біорізноманіття та рекреаційні можливості (табл. 2).

Таблиця 2

Методи та моделі вартісної оцінки та ціноутворення у лісогосподарському виробництві

Назва методу або моделі	Сутність	Ефект використання	Роль у лісогосподарському виробництві
1. Методи ринкової оцінки	Оцінка вартості на основі ринкових цін на деревину та інші продукти лісу	Ринкова ціна деревини	Визначення економічної вартості лісових продуктів
2. Методи непрямой оцінки	Оцінка вартості через врахування екологічних та соціальних вигод	Вартість зниження викидів вуглекислого газу, рекреаційна цінність	Оцінка екологічних та соціальних вигод лісових ресурсів
3. Модель граничних витрат	Оцінка витрат на вирощування та заготівлю деревини з урахуванням всіх витрат	Витрати на труд, обладнання, транспорт та зберігання	Оптимізація виробничих витрат у лісогосподарському виробництві
4. Модель ціноутворення за попитом	Встановлення цін на основі ринкового попиту та споживчих вподобань	Аналіз ринкових тенденцій	Стимулювання попиту на лісові продукти
5. Модель екологічного ціноутворення	Врахування екологічних витрат та вигод у ціноутворенні лісових продуктів	Вартість збереження біорізноманіття та регуляції клімату	Сприяння раціональному використанню та збереженню лісових ресурсів

Джерело: узагальнено на основі [2; 9]

Взаємозв'язок між лісогосподарським виробництвом та сталим розвитком є складним та багатогранним, але надзвичайно важливим для забезпечення довгострокової екологічної та економічної стабільності. Раціональне управління лісовими ресурсами, врахування екосистемних послуг та впровадження соціально відповідальних практик можуть сприяти

досягненню цілей сталого розвитку. Концептуальну схему побудови оцінки економічної ефективності ведення лісгосподарського виробництва наведено на рис. 1.



Рис. 1. Концептуальна схема побудови оцінки економічної ефективності ведення лісгосподарського виробництва в умовах сталого розвитку

Джерело: авторська розробка

Саме комплексний підхід, що включає економічні, екологічні та соціальні аспекти, може забезпечити гармонійний розвиток лісгосподарського виробництва та збереження природних ресурсів для майбутніх поколінь і сам зміст оцінки ефективності ведення лісгосподарського виробництва сильно модифікується під впливом [1; 6]:

- тривалого процесу відтворення лісів, що зумовлює тимчасовий розрив між витратами та результатами;
- багатоцільового характеру продукції та корисності лісів, які мають

значний зовнішній ефект, безпосередній ринок;

– великої залежності результатів і витрат від природних та економічних факторів (бонітет і повнота лісів, продуктивність та якісний склад лісів, дорожня мережа лісового фонду та економічна доступність лісів тощо), що виражають рентний характер економіки лісгосподарського виробництва.

Реальні економічні процеси, що відбуваються у лісгосподарському виробництві, виражають низовий рівень оцінки, так в умовах фактичного розриву між витратами та результатами праці класичні економічні категорії ринкового господарства (рентабельність, прибуток) у лісгосподарському виробництві мають другорядне значення. У зв'язку зі специфікою лісгосподарського виробництва першому плані виступають показники «прибутковість» і «окупність».

Вимірювання ефективності передбачає як констатацію досягнення того чи іншого рівня поставлених цілей, а й управління цим процесом. Останнє визначає таку систему індикаторів ефективності (враховуючи природний розрив між результатами та витратами лісгосподарського виробництва та домінуванням у результатах природного чинника), яка б оперативно та достовірно інформувала про результативність відтворювальних процесів, що відбуваються в лісгосподарському виробництві, з позиції як екології лісу, так і його економіки [8].

З урахуванням цієї обставини для вимірювання ефективності лісгосподарського виробництва крім показників прибутковості та окупності рекомендується використовувати «прирістний тип» оціночних показників, що базується на співвідношенні динаміки показників результату (ефекту) та витрат (витрат). Порівняння у часі збільшення результату і витрат говорить про рівень ефективності регулювання відтворювальних процесів як з натурально-речовинної (природної), так і вартісної сторони [12, с. 124-125].

Порівняння плану та факту характеризує ефективність лісогосподарського виробництва з позиції державних інтересів та є важливим доповненням до інструментів, що мають вартісну основу побудови та орієнтовані на зростання прибутковості та окупності витрат. Такий показник може бути як приватним, що виражає досягнення конкретної мети, так і інтегральним, що враховує фактичний та нормативний (плановий) рівень сукупності показників ефективності.

У цьому аспекті доцільно застосовувати бальну систему оцінки ефективності лісогосподарського виробництва, що будується на порівняльній оцінці об'ємних натуральних та вартісних показників лісогосподарського виробництва. За допомогою оцінного механізму показники переводять у бали, загальна сума яких визначає місце лісгоспу в рейтингу. Для більшої порівняльності умов господарювання доцільно використати показник «наведена площа». Низовий рівень ефективності лісогосподарського виробництва має доповнюватися загальногосподарським рівнем, що виражає загальну корисність лісів та ступінь задоволення суспільних потреб. У цьому відношенні як основні показники можуть виступити лісовий капітал та його приріст у часі, питома вага продукції лісогосподарського виробництва у ВВП [16].

З метою порівняння ефективності ведення лісогосподарського виробництва різними лісгоспами недостатньо використовувати лише показники економічної ефективності, оскільки місія лісгоспів полягає не лише у забезпеченні населення та організацій продукцією лісокористування, а й у створенні, охороні та захисті лісових ресурсів як суспільного блага, що не є діяльністю, приносить доходи. Соціально-екологічні ефекти лісогосподарського виробництва немає прямого вартісного висловлювання. Продукування цих ефектів забезпечує господарська діяльність кожного лісгоспу, внесок останніх у досягнення основних цілей розвитку лісогосподарського виробництва.

Показники, які виражають економічну ефективність лісогосподарського виробництва, у системі лісового менеджменту на мезорівні, враховують ефективність роботи лісогосподарської установи. Для визначення економічної ефективності лісогосподарського виробництва використовується така система показників [4]:

- окупність;
- прибутковість 1 га покритої лісом площі;
- прибутковість 1 га наведеної площі;
- індекс поточної ефективності виробництва (індекс співвідношення темпів зростання доходів та темпів зростання витрат лісогосподарського виробництва) та бальна оцінка.

Виходячи з вищевикладеного, у першому наближенні економічну ефективність лісогосподарського виробництва ($E_{лв}$) може виразити таку формулу:

$$E_{лв} = \frac{(C_{лм} - B_{лз}) \times B_i + T_e \times P_{ср} + D_{пр}}{З_{лм}} \quad (1)$$

де:

$C_{лм}$ – ціна лісоматеріалів (виручка від заготовленої деревини в результаті рубок головного та проміжного лісокористування, грн./м³;

$B_{лз}$ – витрати лісозаготівель (нормативна собівартість та нормативний прибуток, що визначають нормативну ціну лісозаготівельних послуг), грн./м³;

B_i – вихід продукції лісозаготівель (в результаті рубок головного та проміжного лісокористування) на 1 га лісопокритої площі, м³/га;

T_e – середньозважена вартість («якісна цифра») знеособленого кубометра деревини, грн./м³;

$P_{ср}$ – середній приріст деревини, м³/га;

$D_{пр}$ – інші рентні доходи, що включають реалізацію лісу на корені, продукцію побічного користування;

$Z_{лм}$ – лісгосподарські витрати на 1 га лісопокритої площі (витрати лісгосподарського виробництва), грн./га.

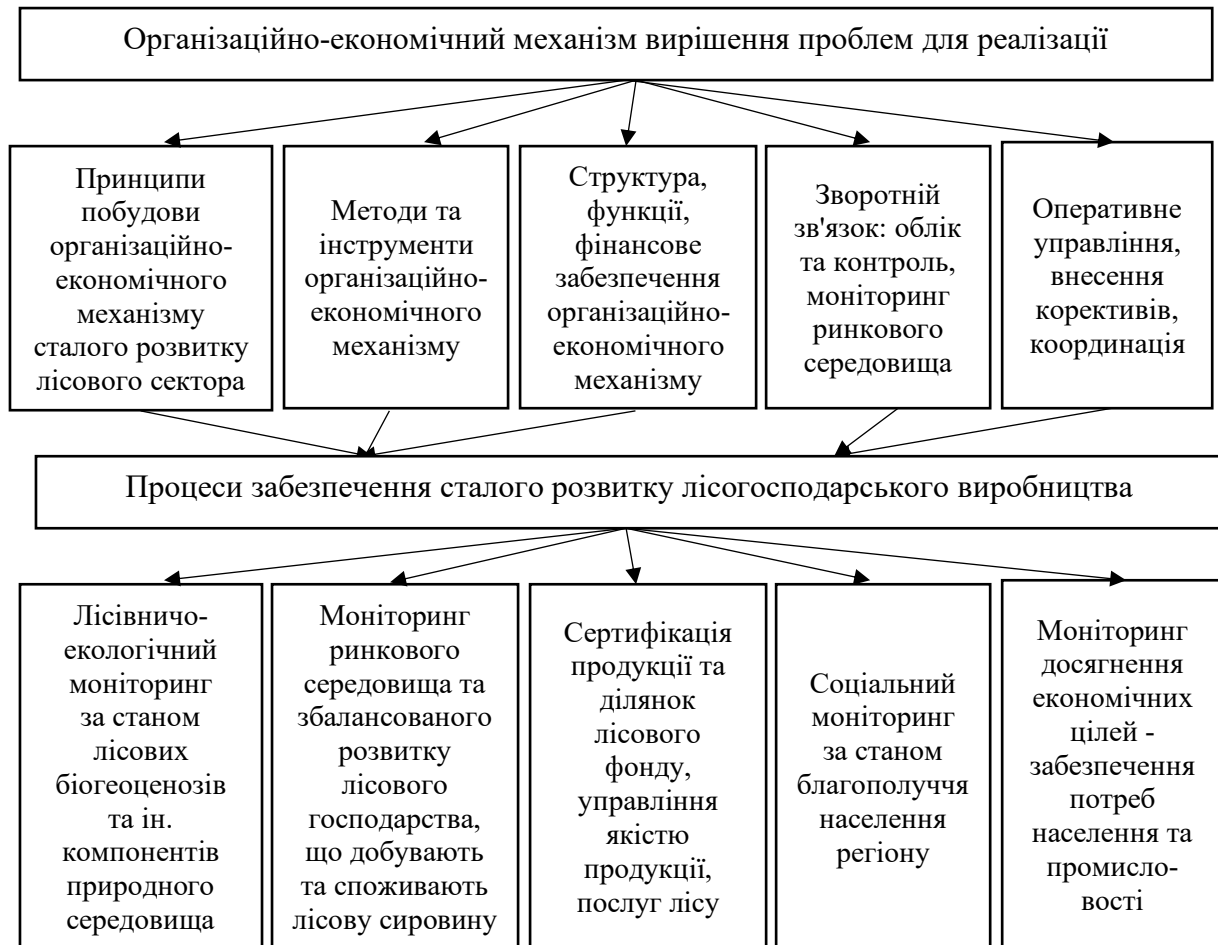


Рис. 2. Система моніторингу показників (індикаторів) процесу регулювання сталого розвитку лісгосподарського виробництва

Джерело: авторська розробка

Вираз ($C_{лм}-B_{лз}$) формалізує визначення лісової диференціальної (економічної) ренти, а показник $П_{сп}$ – альтернативну вартість лісової екологічної ренти, таким чином відповідно до запропонованої формули (1), розрахунок економічної ефективності лісгосподарського виробництва «прив'язується» до 1 га покритої лісом площі, наголошуючи на базисній ролі земель лісового фонду в «народженні» екологічних та економічних ефектів. Як показує практика, подібні розрахунки доцільно здійснювати на основі показника «наведеної площі», що враховує різну продуктивність земель

лісового фонду та їх структурну характеристику [14]. Для успішної реалізації концептуальної схеми формування механізму регулювання сталого розвитку лісового сектора економіки, система моніторингу ключових показників може бути представлена у наступному вигляді (рис. 2).

У запропонованій системі оцінок кожен показник ефективності несе своє функціональне призначення, доповнюючи один одного і структуруючи зміст оцінки. Показники, що виражають економічну ефективність ведення лісогосподарського виробництва у системі лісового менеджменту на мікрорівні, відбивають результативність лісогосподарського виробництва. Методичні положення щодо визначення економічної ефективності лісогосподарських заходів включають розрахунок економічної ефективності рубок догляду та інших заходів господарського впливу.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Було визначено, що сталий розвиток у лісогосподарському виробництві базується на кількох ключових принципах, що забезпечують баланс між використанням лісових ресурсів та їх збереженням. Збереження біорізноманіття, раціональне використання ресурсів та соціальна відповідальність є основними принципами, що дозволяють підтримувати екологічну та економічну стабільність лісових екосистем. Обґрунтовано, що для забезпечення сталого розвитку у лісогосподарському виробництві необхідно впроваджувати ефективні стратегії та політики, такі як розробка та впровадження планів управління лісами, впровадження систем сертифікації лісів (FSC, PEFC) та підтримка досліджень і впровадження новітніх технологій. Надані стратегії та політики сприяють раціональному використанню лісових ресурсів, їх збереженню та підвищенню ефективності лісогосподарського виробництва.

Було запропоновано шляхи розвитку вартісної оцінки лісових ресурсів, як інструменту визначення їх реальної цінності. Методи ринкової оцінки та непрямой оцінки дозволяють враховувати як економічні, так і

екологічні та соціальні вигоди від лісових ресурсів, моделі ціноутворення, такі як модель граничних витрат, модель ціноутворення за попитом та модель екологічного ціноутворення, сприяють встановленню справедливих цін на лісову продукцію та стимулюють раціональне використання лісових ресурсів.

Література

1. Вертегел С., Вишняков В., Гуреля В., Сластін С., Піскун О., Харченко С., Мороз В. Розробка методики створення і оновлення картографічної основи з використанням космічних знімків від супутників «SUPER VIEW-1». *Екологічна безпека та природокористування*. 2022. № 41(1). С. 89-101. doi: <https://doi.org/10.32347/2411-4049.2022.1.89-101>.

2. Глухонець А. О., Морозова Т. В., Морозов А. В., Кобзиста О. П., Самойленко І. В., Стецюк Л. М. Використання ГІС технологій для модернізації систем моніторингу об'єктів природно-заповідного фонду України. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування*. 2022. № 2(98). С. 40-54.

3. Дзюбенко О.М. Інвестиційно-інноваційне забезпечення розвитку лісового сектору України: інституціональні засади та напрями диверсифікації: монографія. Житомир: Житомирська політехніка, 2019. 384 с.

4. Лазоренко-Гевель Н. Ю. Створення інформаційних моделей даних моніторингу природних комплексів. *Містобудування та територіальне планування*. 2014. № 51. С. 275-283.

5. Лісове господарство та мисливство. URL: https://www.chernigivstat.gov.ua/statdani/S_hos/index.php (дата звернення: 11.05.2024).

6. Никифорак В., Сеньовська Я., Човбан І. Використання інноваційних технологій у лісовому господарстві України. *Логос*.

Мистецтво наукової думки. 2019. № 4. С. 22-25. URL: <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/2617-7064/article/view/193> (дата звернення: 11.05.2024).

7. Поліщук Є. А., Гойванюк М. П., Василюшен Ю. В. Лісництво як напрям смарт спеціалізації регіону: європейський досвід. *Ефективна економіка*. 2020. № 7. doi: 10.32702/2307-2105-2020.7.22; URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8265> (дата звернення: 11.05.2024).

8. Смирнова С. М., Смирнов В. М., Островерха В. О. Наукові засади управління розвитком природно-заповідних територій. *Агросвіт*. 2020. № 2. С. 77-83.

9. Український лісовий портал. URL: <https://www.lisportal.pp.ua/97319/> (дата звернення: 11.05.2024).

10. Управління земельними ресурсами та землекористуванням: базові засади теорії, інституціалізації, практики: монографія / А. М. Третяк та ін. Біла Церква: ТОВ "Білоцерківдрук", 2021. 227 с.

11. Челепіс Т. О., Соловій І. П. Бізнес-моделі лісгосподарського виробництва на основі надання послуг екосистем: аналіз інноваційних підходів. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2022. № 32(3). С. 43-48. doi: <https://doi.org/10.36930/40320307>.

12. Яворовський П. П., Сендонін С. Є., Токарева О. В. Рекреаційне лісівництво: підручник. Київ: Наукова столиця, 2019. 299 с.

13. Chabaniuk V., Polyvach K. Critical properties of modern geographic information systems for territory management. *Cybernetics and Computer Engineering*. 2020. No. 3(201). P. 5-32. doi: 10.15407/kvt201.03.005.

14. Landsat Science. URL: <https://landsat.gsfc.nasa.gov/satellites/landsat-8/> (дата звернення: 11.05.2024).

15. Toivonen R., Vihemäki H., Toppinen A. Policy narratives on wooden multistorey construction and implications for technology innovation system

governance. *Forest Policy and Economics*. 2021. №125(1). URL: https://www.researchgate.net/publication/349238048_Policy_narratives_on_wooden_multistorey_construction_and_implications_for_technology_innovation_system_governance (дата звернення: 11.05.2024).

16. Ye S., Rogan J., Zhu Z., Hawbaker T. J., Hart S. J., Andrus R. A., Meddens A. J. H., Hicke J. A., Eastman J. R., Kulakowski D. Detecting subtle change from dense Landsat time series: Case studies of mountain pine beetle and spruce beetle disturbance. *Remote Sensing of Environment*. 2021. Vol. 263. P. 112-560.

References

1. Vertegel, S., Vyshnyakov, V., Gurelia, V., Slastin, S., Piskun, O., Kharchenko, S., & Moroz, V. (2022). Rozrobka metodyky stvorennya i onovlennya kartografichnoyi osnovy z vykorystannyam kosmichnykh znimkiv vid suputnykiv «SUPER VIEW-1» [Development of the methodology for creating and updating the cartographic base using space images from the "SUPER VIEW-1" satellites]. *Ekolohichna bezpeka ta pryrodokorystuvannya – Environmental Security and Nature Management*, 41(1), 89-101. doi: <https://doi.org/10.32347/2411-4049.2022.1.89-101> [in Ukrainian].

2. Hlukhonets, A. O., Morozova, T. V., Morozov, A. V., Kobzysta, O. P., Samoilenko, I. V., & Stetsiuk, L. M. (2022). Vykorystannya HIS tekhnolohiy dlya modernizatsiyi system monitorynhu obyektiv pryrodno-zapovidnoho fondu Ukrainy [Use of GIS technologies for modernization of monitoring systems of objects of the nature and preserve fund of Ukraine]. *Visnyk Natsional'noho universytetu vodnoho hospodarstva ta pryrodokorystuvannya – Bulletin of the National University of Water Management and Nature Management*, 2(98), 40-54 [in Ukrainian].

3. Dzyubenko, O.M. (2019). Investytsiyno-innovatsiyne zabezpechennya rozvytku lisovoho sektoru Ukrainy: instyutsional'ni zasady ta napryamy

dyversyfikatsiyi: monohrafiya [Investment and innovation support for the development of the forest sector of Ukraine: institutional foundations and directions of diversification: a monograph]. Zhytomyr, Zhytomyr Polytechnic [in Ukrainian].

4. Lazorenko-Hevel, N. Yu. (2014). Stvorennya informatsiynykh modeley danykh monitorynhu pryrodnykh kompleksiv [Creation of information models of monitoring data of natural complexes]. *Mistobuduvannya ta terytorial'ne planuvannya – Urban planning and territorial planning*, 51, 275-283 [in Ukrainian].

5. *Lisove hospodarstvo ta myslivstvo – Forestry and hunting*. (2023). Retrieved from https://www.chernigivstat.gov.ua/statdani/S_hos/index [in Ukrainian].

6. Nykyforak, V., Seniovska, Y., & Chovban, I. (2019). Vykorystannya innovatsiynykh tekhnolohiy u lisovomu hospodarstvi Ukrayiny [The using of the innovative technologies in forestry of Ukraine]. *Lóhos. Mystetstvo naukovoyi dumky – Λόγος. The art of scientific mind*, 4, 22-25. Retrieved from <https://ojs.ukrlogos.in.ua/index.php/2617-7064/article/view/193> [in Ukrainian].

7. Polishchuk, Y., Goivanyuk, M., & Vasylyshen, Yu. (2020). Lisnytstvo yak napryam smart spetsializatsiyi rehionu: yevropeys'kyy dosvid [Forestry as a priority of smart specialization of the regions: european experience]. *Efektivna ekonomika – Efficient economy*, 7. doi: 10.32702/2307-2105-2020.7.22; Retrieved from <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8265> [in Ukrainian].

8. Smyrnova, S. M., Smirnov, V. M., & Ostroverkha, V. O. (2020). Naukovi zasady upravlinnya rozvytkom pryrodno-zapovidnykh terytoriy [Scientific principles of managing the development of nature-protected territories]. *Ahrosvit – Agroworld*, 2, 77-83 [in Ukrainian].

9. *Ukrainskyi lisovyi portal – Ukrainian forest portal.* www.lisportal.pp.ua. Retrieved from <https://www.lisportal.pp.ua/97319/> [in Ukrainian].

10. Tretiak, A., Tretiak, V., Kuriltsiv, R., Priadka, T., & Tretiak, N. (2021). *Upravlinnia zemel'nyimi resursamy ta zemlekorystuvanniam: bazovi zasady teorii, instytutsiolizatsii, praktyky* [Management of land resources and land use: basic principles of theory, institutionalization, practice]. Belotserkivdruk LL, Bila Tserkva, Ukraine [in Ukrainian].

11. Chelepis, T. O., & Soloviy, I. P. (2022). *Biznes-modeli vedennya lisovoho hospodarstva na osnovi nadannya posluh ekosystem: analiz innovatsiynykh pidkhodiv.* [Forest management business models based on sustainable provision of ecosystem services: a review of innovative approaches]. *Naukovyy visnyk NLTU Ukrayiny – Scientific Bulletin of UNFU*, 32(3), 43-48. doi: <https://doi.org/10.36930/40320307> [in Ukrainian].

12. Yavorovskyi, P.P., Sendonin, S.E., & Tokareva, O.V. (2019). *Recreational forestry: textbook.* Kyiv: Scientific Capital [in Ukrainian].

13. Chabaniuk, V., & Polyvach, K. (2020). Critical properties of modern geographic information systems for territory management. *Cybernetics and Computer Engineering*, 3(201), 5-32. doi:10.15407/kvt201.03.005.

14. *Landsat Science.* Retrieved from <https://landsat.gsfc.nasa.gov/satellites/landsat-8/>.

15. Toivonen, R., Vihemäki, H., & Toppinen, A. (2021). Policy narratives on wooden multi-storey construction and implications for technology innovation system governance. *Forest Policy and Economics*, 125(1). Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/349238048_Policy_narratives_on_wooden_multistorey_construction_and_implications_for_technology_innovation_system_governance.

16. Ye, S., Rogan, J., Zhu, Z., Hawbaker, T. J., Hart, S. J., Andrus, R. A., Meddens, A. J. H., Hicke, J. A., Eastman, J. R., & Kulakowski, D. (2021).

Detecting subtle change from dense Landsat time series: Case studies of mountain pine beetle and spruce beetle disturbance. *Remote Sensing of Environment*, 263, 112-560.