

УДК 504.003.12:630

Шведюк Ю. В., аспірант (Національний лісотехнічний університет України, м. Львів)

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ МЕТОДІВ ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ

Висвітлено теоретичні підходи до еколого-економічного аналізу методів лісовідновлення. Проведено фінансовий аналіз для порівняння собівартості створення лісових культур і природного поновлення лісу. Розроблено практичні рекомендації щодо ведення лісового господарства з урахуванням економічних, екологічних і соціальних аспектів.

Освещены теоретические подходы эколого-экономического анализа методов лесовосстановления. Проведен финансовый анализ для сравнения себестоимости создания лесных культур и естественного возобновления леса. Разработаны практические рекомендации по ведению лесного хозяйства с учетом экономических, экологических и социальных аспектов.

The theoretical approaches to environmental and economic analysis of reforestation methods are considered. A financial analysis of the cost for forest cultures creation and natural forest regeneration is conducted to enable a comparison of alternatives. Practical recommendations for reforestation taking into consideration economic, environmental and social aspects are developed.

Ліси України є її національним багатством і за своїм призначенням та місцерозташуванням виконують переважно водоохоронні, захисні, санітарно-гігієнічні, оздоровчі, рекреаційні, естетичні, виховні, інші функції та є джерелом для задоволення потреб суспільства в лісових ресурсах [1].

Мала лісистість території України, незначна частка стиглих насаджень обмежують обсяги лісокористування. Необхідність усунення невідповідності між обсягом лісокористування і потребами зумовлена зростаючим попитом на деревину та низькою продуктивністю лісів [2]. Проблеми дефіцитності лісових ресурсів, недостатнє використання потенціалу лісів, необхідність формування високоповнотних біологічно стійких деревостанів є одними із найважливіших питань лісівництва сьогодні.

Еколого-економічний аналіз методів лісовідновлення є актуальним питанням і потребує ґрунтовного вивчення при переході лісового господарства України на методи господарювання, які відповідають вимогам сталого розвитку. Особливості методів лісовідновлення опрацьовані ще недостатньо. Се-

ред вітчизняних і зарубіжних авторів, які займалися проблемами лісовідновлення, варто згадати Генсірука С.А., Дебринюка Ю.М., Маслакова Е.Л., Олійника І.Я., Свириденка В.С., Швиденка А.Й., Шинкаренка І.Б., Шутова І.В., Н. Fisher, S. Wagner та інших. Дослідження особливостей еколого-економічних систем та їх моделювання є важливим напрямом розвитку сучасної економічної науки. Основні досягнення у цій сфері пов'язані з іменами таких науковців як Туниця Ю.Ю., Синякевич І.М., Загвойська Л.Д., Врублевська О.В., Адамовський О.М., Соловій І.П., Сааті Т.Л., Gadow K., Kurttila M., Nijnik M., Nyberg J.B., L. Zadnik Stirn та інші.

Мета статті полягає у визначенні найбільш економічно та екологічно обґрунтованих методів відновлення високопродуктивних деревостанів і розробці практичних рекомендацій щодо ведення лісового господарства з урахуванням економічних, екологічних і соціальних аспектів.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити низку завдань: ознайомитись із зарубіжним досвідом ведення лісового господарства, зокрема практикою лісовідновлення; вивчити особливості різних методів лісовідновлення (сприяння природному поновленню; створення лісових культур із породним складом, відповідним типові лісу; створення плантацій швидкорослих деревних порід із коротким оборотом рубань); виконати фінансовий аналіз для порівняння собівартості створення лісових культур і природного поновлення лісу; розробити практичні рекомендації щодо методів лісовідновлення для забезпечення сталого ведення лісового господарства.

Традиційно ведення лісового господарства базується на принципах сталості та довгострокової стабільності. Передбачається, що лісогосподарські програми будуть залишатись постійними принаймні впродовж одного періоду ротації. Однак, на практиці, періодичні зміни у напрямках діяльності і лісовій політиці є досить поширені. Зміни домінуючих лісогосподарських заходів (суцільні рубання чи вибіркові, створення лісових культур чи природне поновлення лісу), вибір кращих лісових формацій (одновікові монокультури чи різновіковий мішаний ліс) є яскравими прикладами сучасного ведення лісового господарства.

Nyberg [3] пропонує робити більший акцент на адаптивний менеджмент лісових ресурсів, який включає систематичне вивчення результатів минулих лісогосподарських заходів. Оскільки таке вивчення є довготривалим, тому доцільно використовувати нові підходи щодо менеджменту лісових екосистем та удосконалені інструменти моделювання, які забезпечують точне прогнозування і систематичну оцінку різних варіантів менеджменту, базуючись на поточній інформації про лісові ресурси.

Теорія багатогодового шляху (*Multiple Path*) [4], яку можна розглядати як особливу форму адаптивного менеджменту, забезпечує оцінку різних варіантів корисних шляхів менеджменту лісових ресурсів і створює відповідну основу для розробки лісових ландшафтів, розглядаючи їх як просторово визначені земельні ділянки різного розміру і форми. Урахування особливостей ді-

лянок ландшафту, нездатність надання надійних прогнозів, інтеграція різних форм досвіду, яка забезпечує просторову ієрархію, планування просторового розташування і балансування набору послуг є важливими передумовами менеджменту лісових ресурсів.

Kurttila [5] розрізняє два методологічні підходи до планування просторового розташування лісгосподарських систем: ендогенний та екзогенний. Ендогенний підхід використовує конкретні змінні, які описують просторову структуру ландшафту і визначені у цільовій функції. Крім того, місце розміщення ресурсів не є фіксованим і може змінюватись у плановому періоді. Екзогенний підхід не використовує просторову інформацію у процесі оптимізації, однак враховує просторові обмеження. Це може бути досягнуто або за рахунок моделювання схем для насаджень у даній місцевості, або за допомогою конкретних обмежень. Обидва підходи можуть застосовуватись в аналізі з використанням ГІС-технологій.

Gadow [4] вважає, що всі лісові ділянки є результатом деякої форми менеджменту. При цьому початковою одиницею є ділянка лісу, її місцезнаходження, розмір і певні властивості. Кожна лісова ділянка є наслідком послідовності подій менеджменту і кожна подія має вплив на послуги, які можуть бути надані. *Gadow* визначає послідовність цих подій як вікно лісовпорядкування (*design window*). З одного боку, лісові насадження зазнають впливу минулого менеджменту, який не може бути змінено, а з іншого – їх майбутній розвиток не може бути передбачено на невизначений час (традиційне дисконтування грошових потоків від посадки до періоду ротації не є доречним, тому що базується на теоретичних моделях і довгих горизонтах планування, пов'язаних із невизначеністю).

Вікно лісовпорядкування є обмеженим проміжком часу, з початком в точці t_0 і закінченням у точці t_1 ; це період, для якого майбутній менеджмент може бути передбачено з достатньою ймовірністю (рисунок).

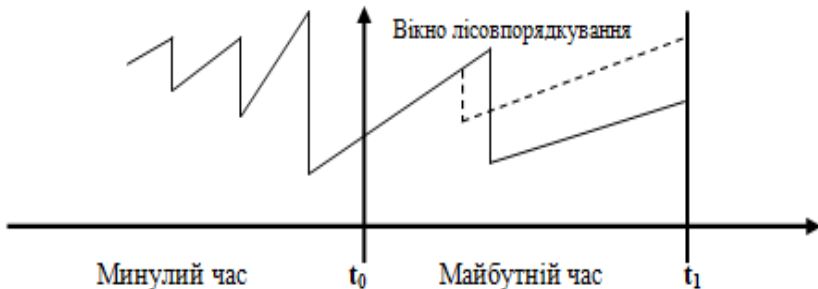


Рисунок. Вікно лісовпорядкування

Перехід лісового господарства України на методи господарювання, які відповідають вимогам сталого розвитку, безпосередньо пов'язаний із плануванням багатоцільового менеджменту лісогосподарських заходів, зокрема практики лісовідновлення.

Лісовідновлення здійснюється на лісових ділянках, що були вкриті лісовою рослинністю (зруби, згарища тощо) і спрямоване на відтворення лісових ресурсів шляхом вирощування високопродуктивних біологічно стійких лісостанів. Відновлення лісів забезпечується природним, штучним і комбінованим способом [6].

Природне лісовідновлення дає змогу з мінімальними витратами створювати високопродуктивні та біологічно стійкі деревостани впродовж короткого періоду. Воно забезпечує збереження молодняка та життєздатного підросту під час рубань і включає проведення заходів, які сприяють появі самосіву та підросту після рубань.

Штучне відновлення лісів здійснюється шляхом створення лісових культур (залісення) на зрубках, згарищах тощо, на яких природне поновлення головної породи неможливе або відбувається незадовільно. Лісові культури створюються шляхом садіння сіянців, саджанців, дичок, живців або висівання насіння деревних порід і чагарників.

Комбіноване лісовідновлення поєднує природне і штучне відновлення на одній площі.

На основі думок експертів лісового господарства, екологічної економіки та економіки щодо окремих методів лісовідновлення можна визначити їх переваги та недоліки (табл. 1) [7].

Таблиця 1

Порівняльна характеристика методів лісовідновлення

Характеристика методів лісовідновлення	Методи лісовідновлення		
	Природне поновлення	Створення лісових культур	Плантаційне лісовирощування
Лісогосподарський критерій			
Час на відновлення	–	+/-	+
Біотична стійкість	+	+/-	–
Оборот рубань	–	+/-	+
Продуктивність фітомаси	+/-	–	+

продовження табл. 1

Довкільний критерій			
Збереження лісової флори і фауни	+	+/-	-
Депонування вуглецю	+/-	+/-	+
Інші послуги лісових екосистем	+	+/-	-
Екодеструктивні впливи	+	+/-	-
Економічний критерій			
Продуктивність лісонасаджень	-	+/-	+
Собівартість лісовідновлення	+	-	-
Інвестиційна привабливість	+/-	-	+
Вихід ділової деревини	+/-	+/-	+
Соціальний критерій			
Нові робочі місця	-	+/-	+
Забезпечення продуктами лісу	+	+/-	-
Функції лісу	+	+/-	-
Зміна форм землекористування	+	+	-

Примітки: «+», «+/-», «-» – позначають відповідно найвищий, середній і найнижчий рівні задоволення критерію.

Висловлені думки експертів щодо лісогосподарських підкритеріїв показують, що заходи сприяння природному поновленню є найкращим методом для формування корінних біологічно стійких і високопродуктивних деревостанів. Проте, при врахуванні таких підкритеріїв як час на лісовідновлення, оборот рубань та продуктивність фітомаси, перевагу варто надати плантаційному лісовирощуванню.

Враховуючи довкільні підкритерії, найефективнішими є заходи сприяння природному поновленню, які позитивно впливають на збереження і відтворення корисної лісової фауни і флори, забезпечують виконання всього спектру послуг лісових екосистем і здійснюють при цьому мінімальні деструктивні впливи на довкілля. При оцінці такого підкритерію як депонування вуглецю, експерти обрали ефективним методом лісовідновлення створення плантацій швидкорослих деревних порід, оскільки вони здатні поглинати вуглець у великих кількостях у значно коротший термін.

Серед економічних підкритеріїв перевагу отримало плантаційне лісовирощування, яке характеризується значно вищою продуктивністю лісонасаджень, показниками інвестиційної привабливості, виходом ділової деревини тощо. Проте,

враховуючи собівартість лісовідновлення, заходи сприяння природному поновленню виглядають привабливішими.

Відповідно до соціальних підкритеріїв також не можна однозначно стверджувати про перевагу конкретного методу лісовідновлення. Так, враховуючи можливість створення нових робочих місць, найкращим обрано плантаційне лісовирощування. Проте, з точки зору забезпеченості продуктами лісу, виконанням лісовими системами своїх функцій та необхідністю зміни форми землекористування перевагу отримали заходи сприяння природному поновленню.

Від якості лісовідновлення залежать економічні показники використання насаджень та екологічний стан лісів. Для обґрунтування економічної доцільності різних методів лісовідновлення (сприяння природному поновленню; створення лісових культур із породним складом, відповідним типові лісу; створення плантацій швидкорослих деревних порід із коротким оборотом рубань) потрібно виконати фінансовий аналіз.

Фінансовий аналіз дозволяє обрати ефективний метод лісовідновлення шляхом порівняння витрат на його проведення (табл. 2). Встановлено, що основною причиною зниження стійкості деревних порід є невідповідність складу створених лісових культур якісній характеристиці корінних типів деревостанів. Адекватність створених лісових порід корінному типові деревостанів дозволяє отримати позитивний лісівничий ефект. Фінансовий аналіз проведено на прикладі річних звітних даних ДП «Радехівське лісомисливське господарство» [8], Методичних рекомендацій з формування собівартості продукції на підприємствах лісового господарства України і діючих норм виробітку і тарифних ставок.

Витрати на виконання робіт для різних методів лісовідновлення у вартісному виразі формують їх виробничу собівартість. Виробнича собівартість включає технологічну собівартість, загальновиробничі, адміністративні та інші витрати підприємства. Технологічна собівартість робіт визначається додаванням витрат на утримання машин і механізмів, загального фонду заробітної плати, відрахувань на соціальні потреби і матеріальні витрати.

Таблиця 2

Кошторис витрат на лісовідновлення

Калькуляційні статті	Витрати, грн/га		
	Лісові культури		Сприяння природному поновленню
	соснові культури	модринові культури	
1. Основна і додаткова зарплата робітників	724,46	527,14	110,37
2. Відрахування на соціальні потреби	275,59	200,52	41,98

3. Витрати на утримання машин і механізмів	430,47	173,99	-
4. Матеріальні витрати (вартість садивного матеріалу)	550	1000	-
Технологічна собівартість	1980,52	1901,65	152,35
5. Загальновиробничі витрати (39,8%)	787,85	756,48	60,60
6. Адміністративні витрати (8,5%)	168,34	64,30	5,15
Виробнича собівартість	2936,72	2722,43	218,11

Як свідчать результати табл. 2, найнижчу виробничу собівартість отримуємо при здійсненні заходів сприяння природному поновленню, вона становить 218,11 грн/га. Це пояснюється застосуванням найменшої кількості проведених робіт, а саме мінералізації ґрунту та 2-кратного освітлення.

Значно вищі витрати виникають при створенні лісових культур і плантацій швидкорослих деревних порід. Виробнича собівартість становить біля 3000 грн/га в обох випадках, але структура собівартості за калькуляційними статтями для двох методів лісовідновлення різна. Зокрема, значну частку у технологічній собівартості створення лісових культур із породним складом, відповідним типові лісу (соснових культур) становить необхідність проведення 10 агродоглядів впродовж 4–5 років. При створенні плантацій швидкорослих деревних порід (наприклад, плантацій модрина японської) лісівники проводять лише 2-3 догляди за ґрунтом у перший рік після посадки. На другий рік сіянці досягають висоти 70-100 см, внаслідок чого зникає потреба в наступних доглядах. Проте, основна частка технологічної собівартості при створенні плантацій формується за рахунок матеріальних витрат, оскільки вартість садивного матеріалу модринових культур удвічі вища, порівняно із сосновими.

Виконаний аналіз дозволяє сформулювати висновки та рекомендації щодо обрання ефективного методу лісовідновлення:

- забезпечувати появу природного поновлення на площах, де лісорослинні умови дають можливість формувати високопродуктивні корінні деревостани природного походження. Це сприятиме підвищенню біотичної стійкості лісових насаджень, збільшенню продукування фітомаси у віці стиглості, збереженню корисної лісової флори і фауни, підтримці послуг лісових екосистем, забезпеченню населення продуктами лісу;

- створювати лісові культури із породним складом відповідно до типу лісу на ділянках, де природне поновлення цінних деревних порід відсутнє, а його поява не очікується. Це дає можливість лісогосподарським підприємствам здійснювати звичну діяльність щодо традиційного відтворення деревостанів штучним способом, враховуючи чинники зміни клімату, а відтак – і природного складу лісових культур, поступову трансформацію лісорослинних умов;
- створювати плантації швидкорослих деревних порід із коротким оборотом рубань шляхом залісення низькопродуктивних деградованих земель. Це сприятиме зменшенню накопичення CO₂ в атмосфері, дасть можливість створити нові робочі місця, забезпечить потребу споживачів у деревині, надасть змогу зняти значну частину промислового навантаження з цінних корінних лісових насаджень, які зможуть найбільш повно виконувати важливі середовищеві функції лісу, дозволить покращити вікову структуру лісових насаджень.

1. Лісовий кодекс України: Офіційне видання. – К. : Видавничий Дім «Ін Юре», 2006. – 184 с. 2. Огородник М. М. Еколого-економічна доцільність плантаційного лісовирощування: / М. М. Огородник, І. Я. Олійник, Ю. В. Шведюк. – Львів: РВВ НЛТУ України, 2010. – 36 с. – (Препринт № 11). 3. Nyberg J. Statistics and the practice of adaptive management / J. Nyberg // *Statistical Methods for Adaptive Management Studies*. Research Branch, British Columbia Ministry of Forestry. – 1998. – No. 42. – P. 1-7. 4. Gadow K. Designing forested landscapes to provide multiple services / K. Gadow, M. Kurttila, P. Leskinen, L. Leskinen, T. Nuutinen, T. Pukkala // *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources*. – 2007. – Vol. 2. – No. 038. – P. 1-15. 5. Kurttila M. The performance of alternative spatial objective types in forest planning calculations: a case for flying squirrel and moose / M. Kurttila, T. Pukkala, J. Loikkanen // *Forest Ecology and Management*. – 2002. – 166 p. 6. Українська енциклопедія лісівництва / за ред. С. А. Генсірука. – Львів, 1999. – 427 с. 7. Загвойська Л. Д. Еколого-економічна ефективність альтернативних шляхів лісовідновлення / Л. Д. Загвойська, Ю. М. Дебринюк, Ю. В. Шведюк // *Наукові праці Лісівничої академії наук України: зб. наук. праць*. – Львів: РВВ НЛТУ України. – 2011. – Вип. 9. 8. Звіт про виконання плану по лісовому господарству за 2009 рік / Річний звіт ДП «Радехівське ЛІМГ». – Львів, 2009. – 20 с.

Рецензент: д.е.н., професор Лазаришина І. Д. (НУВГП)