

УДК 504.003.13:[620.9:630*812] Аспір. О.П. Динька¹ – НЛТУ України, м. Львів

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ ЛІСОВИХ РЕСУРСІВ У КОНТЕКСТІ СУЧАСНОЇ ПАРАДИГМИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Проаналізовано основні проблеми та обґрунтовано напрями покращення енергетичного використання лісових ресурсів України у контексті сучасної парадигми сталого розвитку, яка обумовлюється поєднанням в його рамках двох рівноцінних складових – "зеленої" та "синьої" економіки.

Ключові слова: енергетичне використання лісових ресурсів, сталий розвиток, сталя енергозабезпечення, "зелена" економіка, "синя" економіка, еколого-економічна ефективність.

Постановка проблеми. У Підсумковому документі "Майбутнє, якого ми прагнемо" Конференції Ріо+20 звернуто особливу увагу на підвищення енергоефективності, збільшення частки відновлюваних джерел енергії, впровадження екологічно чистіших та енергоефективніших технологій, які, за переконанням учасників конференції, мають важливе значення для сталого розвитку, зокрема для боротьби зі зміною клімату, яка має глобальний характер і визнана однією з найбільших проблем сучасності [1].

Істотною альтернативою традиційним джерелам енергії є біомаса лісу, яку у всезростаючих обсягах використовують для комерційного виробництва тепла і енергії, що може призвести до погіршення стану лісових екосистем, зниження їх загальної продуктивності, конкуренції з виробництвом інших виробів із деревини, вплинути на зменшення земель для виробництва кормів і продовольства.

Завдання, які покладаються на лісове господарство як галузь, що забезпечує сталість розвитку на глобальному, національному та регіональному рівнях, обумовлюють комплексні дослідження енергетичного використання лісових екосистем не тільки як відновлюваного джерела ресурсів для потреб сталого енергозабезпечення, а також із врахуванням значення лісу як важливої компоненти біосфери, яка виконує вкрай важливі для суспільства енерготрансформаційні, киснеутворювальні, вуглецеводепонувальні та інші функції.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Екологічні, технологічні та економічні аспекти використання біологічно відновлюваних енергетичних ресурсів, зокрема і лісових, досліджено в роботах Г.Г. Гелетути, Т.А. Железної, Г.М. Калетніка, П.І. Лакиди, О.Д. Пристаї та інших авторів. Еколого-економічні проблеми використання енергетичних лісових ресурсів цілеспрямовано досліджено в роботах І.В. Андрійчука та А.В. Прокопа. Проблеми стратегії розвитку України на засадах "зеленої" економіки системно досліджують у роботах Б.В. Буркинського, Т.П. Галушкіної, В.С. Реутова, В.Г. Потапенко та інших науковців. Основи "синьої" економіки закладено в роботах Г. Паулі.

Теоретико-методологічні засади. Еколого-соціо-економічний підхід до суспільного виробництва, загалом, і природокористування зокрема, започаткував академік Ю.Ю. Туниця у 70-х роках ХХ ст. [2]. Вчений обґрунтовує, що

"тільки природне довкілля у його найширшому розумінні (ресурсна і нересурсна частини) дає змогу здійснювати процес праці людини і через цей процес створювати капітал. Своєю чергою, капітал відтворює працю і мусить відтворювати природне довкілля" [3, с. 26]. Тобто екологічну складову розглядає Ю.Ю. Туниця як необхідну умову існування сучасного і майбутнього покоління, соціальна складова забезпечує гідне життя всіх верств населення, а економічна складова є засобом для вирішення соціальних завдань і створення умов для ефективного використання та відтворення природних ресурсів і умов природного життєвого довкілля.

Триєдину концепцію сталого еколого-соціально-економічного розвитку для України також обґрунтовує акад. М.З. Згуровський і водночас застерігає, що втілення концепції сталого розвитку не гарантуватиме швидкого зростання добробуту людей, а потребуватиме напруженої роботи й консолідованих зусиль політиків, управлінців, учених та всього прогресивного населення України [4].

Як вважають розробники проекту Національної стратегії сталого розвитку, сучасна парадигма сталого розвитку обумовлюється поєднанням в його рамках двох рівноцінних складових – "зеленої" та "синьої" економіки. "Якщо перша пов'язана із проблемними питаннями екологізації економічної діяльності у галузевому розрізі, то друга стосується в основному територіальних проблем сталого розвитку, охоплюючи регіональний та локальний просторові рівні", – зазначається в проекті Науківих основ національної стратегії сталого розвитку України [5, с. 5]. Критеріям сучасної парадигми сталого розвитку мають відповідати всі напрями природокористування, зокрема і енергетичне використання лісових ресурсів (ЕВЛР), яке є складним міжгалузевим процесом, що супроводжується комплексом позитивних і негативних екологічних, соціальних і економічних ефектів.

Забезпечення сталості ЕВЛР на засадах "зеленої" економіки. Важливим кроком до вирішення еколого-соціально-економічних проблем використання біопалива та відновлюваної електроенергії є Директива 2009/28/ЕС від 23 квітня 2009 р. про стимулювання використання енергії з відновлюваних джерел [6].

Згідно з цією Директивою після 2017 р. вимогам щодо скорочення викидів парникових газів щонайменше як на 60 % будуть відповідати тільки етанол, виготовлений з цукрового очерету, біогаз із побутових відходів, біогаз із рідкого та сухого гною, етанол з соломи пшениці, а також етанол і дизель з відходів деревини.

Що стосується первинних енергетичних лісових ресурсів, то згідно з Директивою 2009/28/ЕС для того, щоб відповідати вимогам сталості, біопаливо не може вироблятися із земель лісового фонду, які мали чи мають один з таких статусів: 1) первинний ліс та інші лісисті території; 2) території, визначені законом як природоохоронні; 3) луки з високим біорізноманіттям (природні чи неприродні); 4) водно-болотні угіддя; 5) постійно лісисті території, а саме території, площею понад 1 гектар з висотою дерев понад 5 м та листяним покривом понад 30 % або з деревами, які здатні досягти цих показників на своїх місцях; 6) території площею понад один гектар з висотою дерев понад 5 м з листяним покривом від 10 % до 30 %; 7) торфовища станом на січень 2008 [6].

¹ Наук. керівник: проф. Ю.Ю. Туниця, акад. НАН України, ректор НЛТУ України, м. Львів, д-р екон. наук

Також у Директиві встановлено завдання щодо розробки критеріїв та нормативних документів для забезпечення соціальної сталості біопалива, що торкається питань конкуренції з харчовими культурами, можливого негативного впливу на умови праці, права на землю, біобезпеку та інших ширших соціальних аспектів розвитку.

У контексті цих вимог для України важливим є еколого-економічне розмежування двох основних груп лісових енергетичних ресурсів. Перша група – лісові енергетичні ресурси, які утворюються в межах лісових екосистем, необхідною умовою використання яких є наукове обґрунтування екологічних обмежень на заготівлю, адже разом з ними із лісових екосистем вилучається значна кількість біологічно активних елементів, які беруть участь у процесі природного кругообігу лісових біогеоценозів.

Друга група – потенційні лісові енергетичні ресурси, що утворюються поза межами лісових екосистем, у використанні яких вирішальне значення мають екологічно безпечні та економічно ефективні технології їх перероблення, які повинні забезпечувати максимальний еколого-економічний ефект використання вилученої з природного кругообігу біомаси. Отже, із загального обсягу 48,5 ПДж енергетичного потенціалу первинних і вторинних лісових відходів [7], згідно з Директивою 2009/28/ЕС, дозволеними для енергетичного використання в Україні можуть бути тільки вторинні лісові відходи, енергетичний потенціал яких становить 19,8 ПДж.

Алгоритм імплементації принципів "зеленої" економіки в реальний сектор запропоновано у Десяти умовах переходу до "Зеленої Економіки", розроблених цільовою групою Міжнародної торгівельної палати з питань "Зеленої Економіки", які об'єднують соціальні, екологічні та економічні інновації [8].

Загалом, розробники Десяти умов переходу до "Зеленої Економіки" виділяють два системних рівні: "зелена" економіка (зверху-вниз) – стратегічний, системний рівень та "зелене" зростання (знизу-вгору) – оперативний, процесуальний рівень.

Перший рівень розробники пропонують застосовувати щодо макроекономічної політики. Він охоплює системні проблеми поза межами валового внутрішнього продукту, зокрема прийняття у розрахунок шкоди навколишньому середовищу в економічному вираженні внаслідок реалізації окремих проєктів. Таким чином, сталий розвиток вводять через "зелену" економіку до числа складових макроекономічної політики.

Оперативний, процесуальний рівень за своїм змістом передбачає маркетингові та виробничі функції, які здійснюють екологічно орієнтовані суб'єкти господарської діяльності, зокрема і державні лісові господарства. Сюди належить "озеленення" виробництва (тобто впровадження екологічно чистіших продуктів, процесів, послуг, технологій), забезпечення застосування практики сталого споживання і виробництва, "озеленення" своїх ланцюгів постачання, сприяння дослідженням і розвитку у сфері "зелених" інновацій і рішень, а також інтегрування моделей сталого розвитку у ділову стратегію. Таким чином, оперативний, процесуальний рівень, окрім традиційних елементів "зеленої" економіки, містить також і окремі елементи, які за своєю сутністю відповідають іннова-

ційним засадам "синьої" економіки щодо використання у підприємницькій діяльності моделей функціонування екосистем.

Реалізація принципів "синьої" економіки щодо енергетичного використання лісових ресурсів. У загальному розумінні "синьою" визначають економіку, що базується на зменшенні енергозатрат та забезпеченні різноманіття за рахунок інновацій, які впроваджуються підприємцями, здатними враховувати принципи сталого розвитку та брати на себе відповідні бізнесові ризики, прямуючи від дефіциту до надлишку [9, с. 52]. У такому розумінні "синя" економіка виступає базисом поєднання креативного партнерства бізнесу, влади та громадськості щодо реалізації передових інновацій, які здатні захищати природні системи, забезпечувати сприятливі умови життєдіяльності та зростання духовного й культурного рівня народу.

В основі "синьої" економіки, як декларує її основоположник Г. Паулі, лежить розуміння логіки функціонування екосистем [9]. Г. Паулі пропонує, ґрунтуючись на законах природи, будувати такі виробництва, які не виробляють відходів, а виробляють речовини, які каскадно можуть бути використані екосистемами або іншими виробниками. Щодо ЄВЛР фундаментальним є висновок Г. Паулі про те, що у природі відходи, які з'являються внаслідок якогось процесу, – завжди корисна речовина, матеріал, або джерело енергії для інших живих істот [9, с. 8].

Цей висновок ще раз підтверджує важливість розмежування потенційних лісових енергетичних ресурсів на первинні та вторинні як для "зеленої", так і "синьої" економіки. Якщо первинні лісові енергетичні ресурси мають подвійну природу як природне джерело поживних речовин та енергії для лісових екосистем і як потенційне джерело енергії для побутових і промислових споживачів, то вторинні лісові енергетичні ресурси одночасно є як потенційним джерелом енергії, так і потенційним джерелом забруднення територій їх утворення і утилізації.

За умов залишення первинних лісових енергетичних ресурсів у місцях їх утворення вони беруть участь у цілісних, гармонійно функціонуючих природних системах без енергетичних втрат та утворення відходів. Така ж регенеративна, циклічна, а не лінійна модель згідно з принципами "синьої" економіки повинна бути застосована для вилучених з природного кругообігу первинних і вторинних лісових енергетичних ресурсів.

Використання енергетичної лісової сировини як відновлюваних енергетичних ресурсів відповідає загальним вимогам "зеленої" економіки. Однак неупереджений аналіз щодо можливостей використання потенційних первинних і вторинних відходів деревини згідно з принципами "синьої" економіки дає змогу зробити висновок, що спалювання їх для отримання тепла не зовсім відповідає основній вимозі "синьої" економіки – максимальному наближенню до природних процесів.

Спалюючи відходи деревини, ми не тільки безповоротно втрачаємо азот, вуглець та інші леткі елементи та сполуки, але і забруднюємо довкілля шкідливими речовинами, серед яких багато токсичних і навіть канцерогенних. Хоча склад біопалива може істотно різнитися залежно від породи дерев, їх віку, умов

зростання дерев, а також від способу отримання лісових енергетичних продуктів, основним компонентом біопалива є целюлоза – складна вуглеводна сполука. Окрім того, в біопаливі присутні у невеликих кількостях багаті азотом рослини білки, а також інші сполуки, зокрема відома всім кухонна сіль – хлорид натрію [10].

За неоптимальних процесів спалювання біопалива спостерігається утворення таких небажаних сполук, як смоли, пірени, терпеноїди, які можуть стати причиною алергій і хвороб органів дихання людини, а згоряння навіть незначних кількостей хлориду натрію призводить до виділення хлору, який спричиняє ланцюжок небажаних хімічних реакцій, одним із кінцевих продуктів яких є сильний канцероген – діоксин.

Максимальна кількість піренів і діоксинів утворюється за температур нижчих 450-500 градусів, тобто за неконтрольованих процесів горіння, зазвичай у побутових джерелах тепла і використанні дров та деревного вугілля для приготування їжі. Для того, щоб повністю уникнути утворення піренів і діоксинів необхідно забезпечувати контрольовану температуру згоряння біопалива понад 900 градусів. Однак за таких температур стає реальною проблема утворення оксидів азоту, що вимагає додаткових заходів для очищення димових газів [10].

Тобто екологічно прийнятне використання енергетичної лісової сировини, яке відповідає вимогам "зеленої" економіки, може бути забезпечене за умови попередньої підготовки біопалива (пелети, брикети) і застосування для отримання теплової енергії чітко регламентованих технологічних процесів і сертифікованого екологічно безпечного обладнання.

Однак і таке використання енергетичних лісових ресурсів не завжди відповідає принципам "синьої" економіки, яка передбачає заміну енергоємних і токсичних процесів на операції, які відбуваються за рахунок температури доквілля, використовують природні процеси, в яких відходи стають ресурсом, а локально доступні матеріали об'єднуються в єдиний матеріальний потік.

Економічна система, яка прагне використовувати функціональність еко-системи, також повинна працювати з тим, що доступно на місцевому рівні, тобто з енергетичними ресурсами та поживними речовинами, що отримуються та утилізуються внаслідок природних процесів.

У "синій" економіці енергія ніколи не є метою сама по собі, вона є засобом для досягнення мети. Більшу частину часу енергія приносить їжу і воду, створює житло, полегшує транспортування і сприяє здоров'ю. Екосистема генерує енергію набагато ефективніше, ніж вироблені людьми відходи. Загалом "синя" економіка пропагує інновації, які дають змогу робити щось дуже здоровим для людей, дуже корисним для природи, дає робочі місця і не вимагає значних витрат [9].

Враховуючи це, прикладним вимогам "синьої" економіки сьогодні більше відповідає використання вторинних відходів деревини, насамперед хвойної, для термомодернізації будівель, що забезпечить за рахунок одноразових інвестиційних витрат тривалу економію поточних витрат на опалення.

Також заслуговують уваги технології використання вторинних відходів листяної деревини як субстрату для отримання екологічно чистого харчового

білку шляхом вирощування грибів-сапрофітів, найпоширенішими з яких є гливи та опеньки. Відпрацьований після отримання такої продукції субстрат може бути використаний для біологічного обігріву ґрунту теплиць і приміщень для вирощування грибів, а пізніше стати легкозасвоюваним органічним добривом, що забезпечує повну циклічність процесу використання деревинних відходів.

Зазначені напрями "синього" використання енергетичних лісових ресурсів не є вичерпними і не передбачають негайної відмови від їх "зеленого" використання. Очевидно, що подальше "зелене" і "синє" енергетичне використання лісових ресурсів буде розвиватися паралельними шляхами, поєднання і пріоритетність яких визначатиметься комплексною екологічною, соціальною та економічною політикою в контексті Національної стратегії сталого розвитку.

Висновки:

1. Триєдина концепція збалансованого еколого-соціально-економічного ЕВЛР у контексті національної стратегії сталого розвитку передбачає системне поєднання в його рамках двох рівноцінних складових – "зеленої" та "синьої" економіки.
2. "Зелена" економіка є складовою макроекономічної політики і передбачає вирішення проблемних питань екологізації ЕВЛР на загальнодержавному та галузевому рівнях шляхом оптимізації еколого-економічних ефектів від використання первинних і вторинних енергетичних лісових ресурсів із врахуванням значення лісу як важливого компоненту біосфери, який виконує важливі для суспільства вуглецеводепонувальні, киснеутворювальні, енерготрансформаційні та інші функції.
3. "Синя" економіка є регіональною та мікрорівневою складовою ЕВЛР і передбачає створення інноваційних умов, які забезпечать максимально наближене до природного циклічне використання енергетичних компонентів лісових ресурсів та зосереджених у них поживних речовин, що отримуються і утилізуються на локальних рівнях.

Література

1. Будущее, которого мы хотим : Итоговый документ Конференции РИО+20 2012. [Электронный ресурс]. – Доступный с http://rio20.un.org/sites/rio20.un.org/files/a-conf.216-1-1_russian.pdf.
2. Тупыця Ю.Ю. Экономические проблемы комплексного использования и охраны лесных ресурсов / Ю.Ю. Тупыця. – Львов : Изд-во "Вища шк.", 1976. – 212 с.
3. Туниця Ю.Ю. Екологічна економіка і ринок: подолання суперечностей / Ю.Ю. Туниця. – К., 2006. – 314 с.
4. Згуровський М.З. Україна у глобальних вимірах сталого розвитку / М.З. Згуровський // Дзеркало тижня. – № 19, 20-26 травня 2006 р.
5. Наукові основи національної стратегії сталого розвитку України. Проект. [Електронний ресурс]. – Доступний з http://ecos.kiev.ua/share/upload/reports/Naukovi_osnovy_stalogo_rozvytku_2013.pdf.
6. Directive 2009/28/EC of the European Parliament and of the Council on the promotion of the use of energy from renewable sources and subsequently repealing Directives 2001/77/EC and 2003/30/EC. [Electronic resource]. – Mode of access http://faolex.fao.org/cgi-bin/faolex.exe?rec_id=071840&database=faolex&search_type=link&table=result&lang=eng&format_nme=@ERALL
7. Енергетичний потенціал біомаси в Україні / Лакида П.І., Гелетука Г.Г., Василюшин Р.Д., та ін. / відповід. наук. ред. П.І. Лакида. – К. : Вид. центр НУБІП України, 2011. – 28 с.
8. Десять умов переходу до "Зеленої Економіки". [Електронний ресурс]. – Доступний з http://www.iccu.org/sites/default/files/10_conditions_green_economy_ukr.pdf.

9. Паулі Г. Сия економіка. 10 років, 100 інновацій, 100 мільйонів робочих місць. Доповідь Римському Клубу / Г. Паулі / пер. з англ. А. Побережна // Risk Reduction Foundation. – 2012. – 320 с.

10. Лесная биоэнергетика : учебное пособие / Ю.П. Семенов., Б. Хиллринг., М. Парикка и др. / под ред. Ю.П. Семенова. – М. : ГОУ ВПО МГУЛ, 2008. – 348 с.

Дынька О.П. Эколого-экономическая эффективность энергетического использования лесных ресурсов в контексте современной парадигмы устойчивого развития

Проанализированы основные проблемы и обоснованы пути улучшения энергетического использования лесных ресурсов Украины в контексте современной парадигмы устойчивого развития, которая обуславливается сочетанием в его рамках двух равноценных составляющих – "зеленой" и "синей" экономики.

Ключевые слова: энергетическое использование лесных ресурсов, устойчивое развитие, устойчивое энергообеспечение, "зеленая" экономика, "синяя" экономика, эколого-экономическая эффективность.

Dynka O.P. Ecological and economic efficiency of forest resources energy use in the context of sustainable development.

The basic problems and areas of improvement of forest resources energy use of Ukraine are analyzed and justified in the context of sustainable development, which is determined by a combination of two interrelated components – the "green" and "blue" economy.

Keywords: energy efficient exploitation of forest resources, sustainable development, sustainable energy, "green" economy, "blue" economy, ecological and economic efficiency.

УДК 504 (477.83)

Здобув. Н.Я. Перун¹ –

Львівський національний аграрний університет

ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ РЕГІОНАЛЬНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ МЕРЕЖІ ЛЬВІВЩИНИ

Розглянуто методологічну та законодавчу основу формування екомережі. Проаналізовано запроєктовані структурні елементи робочої схеми екомережі. Визначено основні помилки, які були допущені під час проектування екологічної мережі Львівщини: 1) не запроєктовано буферних зон навколо цінних природоохоронних територій; 2) під час проектування відновлюваних територій не було враховано екологічного стану деградованих і малопродуктивних земель. Запропоновано механізм збереження біорізноманіття і розвитку регіональної екомережі.

Ключові слова: природоохоронна діяльність, екологічна мережа, відновлювані території, ренатуралізація.

Постановка проблеми. Людство на порозі третього тисячоліття зіткнулося з новими викликами, пов'язаними з вичерпанням природних ресурсів, можливостями і загрозами новітніх технологій, активізацією кліматичних змін, всевладдям транснаціональних корпорацій, принциповою нерівномірністю суспільного розвитку, глобалізацією. Вони загрожують у найближчій перспективі увійти в кожен дім і змінюють уявлення про майбутнє світу і перспективу цивілізації. Глобалізація, з одного боку, забезпечує доступ до матеріальних благ і духовних цінностей в основному "західного" світу, водночас виступає потужним чинником соціальної маніпуляції, орієнтуючи населення на прогресивне

виробництво і споживання благ і цінностей "цивілізації" в умовах вичерпання ресурсів планети та кризи сучасної біосфери.

Основним завданням природоохоронної справи у XXI ст. є збереження і примноження біологічного і ландшафтного різноманіття, покращення стану довкілля, створення здорового природного середовища для людини.

Питання взаємодії суспільства і природного середовища завжди складали важливу сторону розвитку та діяльності людства. Сьогодні проблеми раціонального природокористування і охорони природи, як середовища існування людини, є актуальними у розрізі економічної і соціальної діяльності суспільства у світовому масштабі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання методології і практики охорони навколишнього середовища досліджували такі провідні науковці як Б. Данилишин [1], В. Джигирей [2], В. Руденко, М. Хвесик та інші. Специфіку формування національної екологічної мережі розглядали у своїх працях М. Голубець, О. Мудрак, С. Стойко, Н. Стойко, Ю. Шеляг-Сосонко та ін.

Методологічною основою формування екомереж є Міжнародна стратегія сталого розвитку, засади якої проголошені декларацією міжнародної конференції ООН з навколишнього середовища й розвитку в Ріо-де-Жанейро. Відносини, пов'язані з формуванням в Україні екомережі, регулюються законами України "Про екологічну мережу України" [6], "Про Загальнодержавну програму формування національної екологічної мережі України на 2000-2015 роки" [7], "Про Генеральну схему планування території України" (2002), Земельним кодексом України, а також законами України про окремі типи територій та об'єктів, що підлягають особливій державній охороні, іншими нормативно-правовими актами, прийнятими відповідно до них.

Постановка завдання. Проаналізувати запроєктовану робочу схему та структурні елементи екомережі. Запропонувати напрями реалізації та вдосконалення екологічної мережі.

Виклад основного матеріалу. Із погляду А. Журавського та В. Акуленка, проблему охорони навколишнього середовища та раціонального використання природних ресурсів варто досліджувати разом із розвитком продуктивних сил, розвиток яких має бути пов'язаним із процесами відтворення природних умов [3].

Важливим напрямом у плануванні використання і охорони земель є формування національної екологічної мережі. Екомережа (EcoNetwork) концептуально – найцікавіша екологічна ідея останнього часу. Як показав європейський досвід, створення екомереж зменшує соціальні витрати на запобігання забрудненню довкілля і загальному її погіршенню, забезпечує охорону водою та річок, ґрунтових вод, зон відпочинку, а також збільшує рекреаційну та туристичну цінність території [4].

Факт створення екомережі є чинником формування свідомого ставлення до природи як серед органів влади, так і місцевого населення. Етап визначення елементів екомережі, їх наукового обґрунтування та підготовки проектів схем екомережі різного рівня – перший крок у процесі. Наступним етапом є узгодження з органами місцевого самоврядування, землевласниками і землекорис-

¹ Наук керівник: проф. М.С. Богіра, канд. екон наук