



T. O. Челепіс, І. П. Соловій

Національний лісотехнічний університету України, м. Львів, Україна

БІЗНЕС-МОДЕЛІ ВЕДЕННЯ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА НА ОСНОВІ НАДАННЯ ПОСЛУГ ЕКОСИСТЕМ: АНАЛІЗ ІННОВАЦІЙНИХ ПІДХОДІВ

Наведено огляд підходів до бізнес-моделей лісового господарства, інноваційність яких базується на наданні певних послуг екосистем. Для визначення найдоречніших у контексті сприяння досягненню сталого розвитку бізнес-моделей з урахуванням поточної соціально-економічної, екологічної та політичної ситуації проведено дослідження шляхом порівняння відомих на сьогодні прикладів формування бізнес-моделей у сфері лісового господарства на основі надання послуг екосистем. Наголошено на розширених можливостях таких моделей для збереження та багатоглибого використання лісових ресурсів з урахуванням тенденцій їх вичерпності та посилення ролі у забезпеченні суспільства широким колом послуг екосистем. На основі огляду наукової літератури узагальнено розвиток концепції бізнес-моделей у сфері лісового господарства та успішний досвід впровадження інновацій у процесі їх творення. Досліджено шляхи створення доданої вартості у господарській діяльності підприємств сфери лісового господарства, за умов врахування у бізнес-моделях акцентів на викликах ХХІ ст., а саме – змінах клімату та інших антропогенних чинниках в контексті інтенсивного природокористування та зміна ландшафтів. Для вивчення та дослідження обрано три конкретні бізнес-моделі, географічно розташовані на території двох глобальних географічних регіонів – у Північній Америці та Європі: бізнес-моделі постачання харчової продукції та депонування вуглецю розглянуто на прикладі підприємств у Сполучених Штатах Америки, бізнес-модель надання духовно-сакральної культурної послуги екосистем – на основі прикладу підприємства у Швейцарії. Наведено інструменти створення доданої вартості за допомогою трьох основних видів бізнес-моделей на прикладі окремих видів послуг екосистем, забезпечуваних лісами (депонування вуглецю, постачання харчової продукції, духовно-сакральна культурна послуга). Вибір теми пов'язаний із пошуком шляхів включення послуг лісових екосистем у бізнес-моделі підприємств лісового господарства.

Ключові слова: вуглецеві ринки; лісова політика; лісове господарство; послуги забезпечення; послуги регулювання; культурні послуги.

Вступ / Introduction

Безліч впливів, що зумовлюють посилення ринкової конкуренції, є водночас важливими рушійними силами для пошуку нових форм конкурентних переваг або можливостей для бізнес-структур, пов'язаних з лісокористуванням. Інновації є відповідним механізмом для компаній, які прагнуть розвивати нові можливості для бізнесу, підвищувати свої конкурентні переваги, позитивно впливати на економічні показники [21] та покращувати ефективність діяльності організації [12, 27, 29]. Доречність дослідження тематики бізнес-моделей лісового господарства зумовлена збільшенням антропогенного впливу людства на довкілля, збільшення попиту суспільства на товари, послуги та середовища на основі природоорієнтованих підходів.

Академічна дискусія стосовно терміну "бізнес-модель" розгорнулася на початку 2000-х років. А. Остервальдер характеризує бізнес-модель як спрощену модель того, як певна компанія купує і продає блага та заробляє кошти шляхом провадження своєї діяльності

[22]. Це містить також набір елементів і їхніх взаємозв'язків, які уможливають вираження логіки діяльності компанії у контексті джерел отримання прибутку [33], описують бізнес-модель як систему активностей, яку потрібно розглядати як цілісне явище. Для бізнес-практики в лісовому секторі властиві постійні ознаки змін, проте компанії часто більше орієнтовані на товари та виробництво, ніж на клієнта чи ринок [12]. Також характерною стає тенденція розширеного використання відкритих інноваційних практик [30].

Поза тим, суспільні зміни у ставленні до довкілля істотно впливають на лісовий сектор. Адже раніше лісове господарство було орієнтованим насамперед на ресурси, а "централізоване управління веденням лісового господарства на засадах "top-down" підходу не завжди було гармонійним чи збалансованим [18]. На сьогодні нові підходи, такі як "екологічне лісове господарство", яке об'єднує концепції етики, збереження природи, сталого розвитку та здоров'я [1] та "наближене до природи лісівництво", набули вагомості.

За нинішніх умов визначальним етичним баченням

Інформація про авторів:

Челепіс Тарас Олегович, аспірант, кафедра екологічної економіки та бізнесу. Email: t.chelepis@hotmail.com;

<https://orcid.org/0000-0003-3845-4211>

Соловій Ігор Павлович, д-р екон. наук, професор, кафедра екологічної економіки та бізнесу. Email: ihor.soloviy@nltu.edu.ua;

<https://orcid.org/0000-0001-5885-6264>

Цитування за ДСТУ: Челепіс Т. О., Соловій І. П. Бізнес-моделі ведення лісового господарства на основі надання послуг екосистем: аналіз інноваційних підходів. Науковий вісник НЛТУ України. 2022, т. 32, № 3. С. 43–48.

Citation APA: Chelepis, T. O., & Soloviy, I. P. (2022). Forest management business models based on sustainable provision of ecosystem services: a review of innovative approaches. *Scientific Bulletin of UNFU*, 32(3), 43–48. <https://doi.org/10.36930/40320307>

для багатьох практиків лісового господарства стає трактування лісового господарства як успішного лише за умови, коли досягається балансування орієнтованих на природу інтересів (екологічна цілісність, стабільність і краса лісів) з орієнтованими на людину цілями, такими як фінансові очікування [9].

Об'єкт дослідження – бізнес-моделі підприємств лісового господарства на основі послуг екосистем.

Предмет дослідження – соціо-еколого-економічні аспекти формування бізнес-моделей підприємств лісового господарства на основі послуг екосистем, які надає ліс з урахуванням відмінності різних типів послуг лісових екосистем.

Мета роботи – дослідити функціонування бізнес-моделей як невідкладного складника підприємств лісового господарства, розроблених на основі інтеграції послуг екосистем, забезпечуваних лісами.

Для досягнення зазначеної мети визначено такі основні завдання дослідження:

- виокремити послуги лісових екосистем, які охоплені ринком і можуть бути інтегровані в бізнес-моделі;
- обрати для порівняння бізнес-моделі із різними видами послуг екосистем, які надають ліси;
- порівняти успішні реальні бізнес-моделі підприємств лісового господарства із залученням послуг екосистем.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Серед останніх досліджень і публікацій з тематики бізнес-моделей у лісовому господарстві варто відзначити таких науковців, як А. Melo, J. Cunha, P. Ferreira, M. Trigkas та ін. [20, 26].

Матеріали та методи дослідження. Теоретичною основою слугували публікації на основі бізнес-моделей підприємств, що залучають у свою діяльність послуги екосистем, які надають ліси для створення доданої вартості. У роботі використано метод порівняльного аналізу для бізнес-моделей підприємств лісового господарства на основі послуг екосистем, забезпечуваних лісами на прикладі трьох різних груп послуг відповідно до класифікації, запропонованої у звіті "Millennium Ecosystem Assessment" (МЕА), підготованому під егідою ООН.

Результати дослідження та їх обговорення / Research results and their discussion

Огляд бізнес-моделей, базованих на інноваційних підходах послуг екосистем. Необхідність інтеграції повного спектра вартостей послуг лісових екосистем у практику прийняття управлінських рішень у лісовому господарстві сьогодні є очевидною [23]. Важливим викликом для функціонування та розроблення бізнес-моделей у лісовому господарстві є інтеграція у такі сучасні бізнес-моделі послуг екосистем, забезпечуваних лісами. На надання користувачам послуг лісових екосистем значно впливають як лісові екосистеми, так і соціальні системи, пов'язані між собою інституціями, технологіями, практикою управління та знаннями, як це показано на рисунку.

Бізнес-модель функціонування ринків вловлювання вуглецю лісами. Вловлювання вуглецю лісами розглядають як лісовий продукт, який може бути життєздатним альтернативним джерелом доходу для власників лісових земель. Ведення лісового господарства, спрямоване на максимізацію функції поглинання вуглецю, дає змогу мінімізувати або стабілізувати викиди, спричинені використанням викопного палива та змінами у струк-

турі землекористування. Загальний обсяг викидів парникових газів на глобальному рівні швидко зростає: приблизно половина всіх викидів парникових газів відбулася за останні 40 років [3].

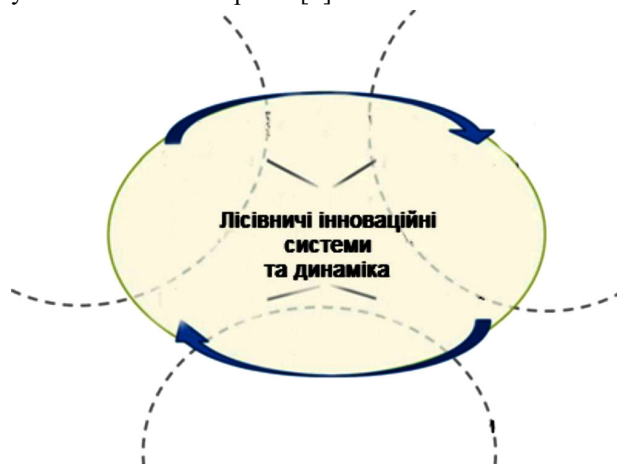


Рисунок. Концепція інноваційних систем і динаміки лісового господарства / The concept of innovative systems and dynamics of forestry (performed on the basis of data in InnoForEST [13, 18] with changes)

Для розуміння сутності ринків лісового вуглецю, потрібно знати, як вимірюється та продається CO₂. Стандартизована одиниця вуглецю – це "метричні тони еквіваленту вуглекислого газу". CO₂ є одним із найпоширеніших парникових газів в атмосфері, що сприяє глобальному потеплінню. Усі інші гази для простоти порівнюють з CO₂. Ключовим компонентом вуглецевих ринків є здатність регуляторів, покупців, брокерів і продавців мати товар, який можна виміряти, перевірити та відстежити. Продавцями лісового вуглецю є власники великих площ лісових угідь, які прагнуть диверсифікувати свої джерела доходу від лісу. Отримувати компенсацію за депонування вуглецю можна у межах трьох типів проєктів: заліснення або лісовідновлення, уникнення знеліснення та вдосконалення ведення лісового господарства (табл. 1).

Табл. 1. Типи проєктів компенсації за депонування вуглецю / Types of carbon deposit compensation projects

Тип проєктів	Опис
Заліснення / Відновлення лісів	Проєкти передбачають відновлення лісового покриву на раніше незаліснених землях. Проєкти заліснення мають високі витрати, оскільки вони передбачають садіння саджанців і їх догляд.
Уникнення конверсія земель (запобігання знелісненню)	Недопущення перетворення лісових угідь у невикриті лісом землі. Розробники проєктів мають продемонструвати, що лісові землі є під значною загрозою знеліснення, щоб проєкт був справді життєво необхідним.
Покращене ведення лісового господарства	Проєкти передбачають діяльність, пов'язану з лісовпорядкуванням, яка збільшує або принаймні підтримує поточний рівень запасів вуглецю.

Розуміння того, який тип проєкту підходить для конкретної лісової ділянки, є першим кроком у процесі дослідження. Адже кожен проєкт має різні витрати та вигоди, а також підходить до обліку вуглецю. Поза тим кожен проєкт компенсації викидів вуглецю має відповідати певним вимогам, які наведено в табл. 2. Насамперед розробники мають бути в змозі показати, що їхні лі-

си поглинатимуть більше вуглецю, ніж за сценарієм "бізнес як зазвичай" за будь-якого з трьох типів проєктів. Довготермінові зобов'язання мають продемонструвати, що проєкт не сприяє зростанню викидів парникових газів за межами його території.

Табл. 2. Основні вимоги до проєкту компенсації за депонування вуглецю / Basic requirements for the carbon deposit compensation project

Основна характеристика	Опис для лісових вуглецевих проєктів
Додатковість	Додатковість вимагає, щоб лісовий проєкт поглинав більше вуглецю, ніж за сценарієм "бізнес як зазвичай". Проєкт повинен продемонструвати, що секвестрація вуглецю не відбулася б без розробки конкретного проєкту.
Постійність	Постійність вимагає, щоб процес поглинання парникових газів зберігався до 100 років. Щоб продемонструвати стабільність, кожен проєкт повинен проходити перевірку звітів про інвентаризацію третьою стороною та відвідувати об'єкт кожні шість років протягом життя проєкту (~25 років).

Існує два типи вуглецевих ринків: добровільні та регулятивні. Добровільні ринки – ті, на яких компанії чи окремі особи купують вуглецеві кредити виключно добровільно, щоб продемонструвати свою прихильність до охорони довкілля та корпоративну соціальну відповідальність. На добровільних ринках вуглецю, які виникли наприкінці 2000-х, вже у 2016 р. продали приблизно 63,4 т CO₂ на суму 191,3 млн доларів [11]. Вуглецеві офсетні ціни на добровільному ринку в усьому світі охоплюють широкий діапазон: у 2021 р. середня ціна за кредит на добровільному ринку становила 4-6 дол. США, а на ринку відповідності – 12-14 дол. США. Проєкти лісового господарства та землекористування є однією з найбільших категорій добровільних вуглецевих проєктів [11]. На ціну вуглецевих кредитів впливає чимало факторів, зокрема тип і місце розташування проєкту, його додаткові переваги, маркетингові стратегії та ін.

На добровільних ринках домінують покупці, які прагнуть виконати зобов'язання щодо сталого розвитку чи зміни клімату, а не вимоги нормативно-правових актів. Вуглецеві офсетні кредити, що продаються на добровільному ринку, дотримуються гнучкіших рекомендацій щодо обліку та оцінювання.

Проєкти компенсації викидів вуглецю та критерії їх прийнятності реєструються та відстежуються через різні незалежні реєстри. У США це *American Carbon Registry (ACR)*, *Climate Action Reserve (CAR)* і *Verified Carbon Standard (VCS)*. Кожен реєстр використовує унікальні протоколи обліку лісового вуглецю, що зумовлює певний рівень витрат для розробника проєкту. Вуглецевий проєкт, життєздатний у межах одного реєстру, може виявитися нежиттєздатним за протоколом іншого реєстру. Тому важливо брати до уваги всі особливості протоколів реєстру, щоб вибрати стандарт вимірювання та перевірки, який найкраще підходить для потенційного проєкту.

Після кількісної оцінки та інвентаризації вуглецю запаси вуглецю моделюються та усереднюються впродовж тривалості проєкту, зазвичай 100 років, і порівнюються з регіональними загальними рівнями запасів. Різниця між початковим запасом і загальним регіональним є основою для початкового залікового обсягу та доходу

проєкту. Після цього щорічні компенсаційні кредити та їхні доходи залежать від того, як землевласник впливає на чистий річний біологічний приріст свого лісу. У наступні звітні періоди приріст, що залишився в лісі, можна буде виміряти, перевірити та продати у формі додаткових компенсацій [15].

Завдяки добре налагодженим ринкам компенсації вуглецю впродовж багатьох років власники лісових земель можуть монетизувати послуги із поглинання вуглецю, які надають їхні ліси й у такий спосіб чином диверсифікувати потоки доходів від їхньої землі.

Зараз існує багато проблем з доступом до таких ринків, особливо для дрібних землевласників. Витрати на розроблення проєкту доволі високі (зазвичай понад 100 000 дол. США) [6], і залежать від розміру проєкту та застосовного стандарту. Окрім цього, довготермінові угоди можуть викликати у деяких землевласників настороженість. Складні та динамічні стандарти проєктів, збільшення періодів перевірки та регуляторного огляду, довготермінові зобов'язання щодо моніторингу, визначеність законодавства в межах плану/програми дій можуть мати обмеження щодо формування ринків вуглецю.

Для того, щоб лісові вуглецеві проєкти були прибутковими, вони мають стосуватися щонайменше 600 га лісу [16]. Однак, сімейні власники лісових земель у США володіють в середньому 27 га землі, а понад 80 % власників – менше 200 га лісових угідь [15], тому більшість з них мають обмежений доступ до ринків вуглецю з фінансового погляду. Щоб мінімізувати витрати на розроблення та обслуговування проєкту, подібно до схем групової сертифікації, дрібні землевласники можуть об'єднуватися в межах одного вуглецевого проєкту. Об'єднання дрібних землевласників в один великий проєкт істотно зменшує витрати кожного окремого землевласника. Проте агреговані проєкти поглинання вуглецю в лісах можуть створити додаткові складнощі та ризики під час розроблення та управління ними.

Актуальним питанням є вивчення альтернативних методів вимірювання та обліку вуглецю, які потенційно можуть знизити витрати на розробку та перевірку проєкту для власників дрібних лісів, розроблення бізнес-планів/портфолію для дослідження можливості групової участі дрібних власників лісових земель з метою визначення витрат, потоків доходів і пов'язаних з ними податкових наслідків. Наслідком повинна стати модель, спроможна розглядати способи компенсувати витрати власників за допомогою інших потоків доходу, які можуть бути отримані за допомогою ведення сталого лісового господарства, і слугувати потенційним засобом залучення інвестицій.

Бізнес-модель, заснована на продовольчій послугі лісових екосистем. Послуги лісових екосистем відіграють вирішальну роль у забезпеченні продовольчої та харчової безпеки у всьому світі. Проте бракує інтеграції питань продовольчої безпеки та екологічної сталості в межах проєктів послуг екосистем. Отже, часто політика дотримання продовольчої безпеки не сприяє здоров'ю та життєздатності екосистем [8].

Прикладом впровадження бізнес-моделі, заснованої на продовольчій послугі лісових екосистем, є діяльність компанії TerViva (США, Австралія, Індія). Мета її діяльності – ревіталізація проблемних сільськогосподарських угідь шляхом вирощення бобового олійного дерева під назвою понгамія (*Milletia pinnata*). Місія

компанії полягає в тому, щоб краще використовувати непродуктивні сільськогосподарські землі, висаджуючи понгамію як для виробництва їжі, так і кормів для худоби та біопалива. Очікується, що світовий ринок біопалива зросте з 168 млрд дол. у 2016 р. до 247 млрд дол. до 2024 р. за сукупного річного темпу зростання 5 %, тоді як ринок кормів для худоби оцінюють у 400 млрд дол. з очікуваним темпом зростання 4 % на рік з 2016 по 2021 роки.

Понгамію – дерево, яке природно зростає в Індії, Австралії та Південно-Східній Азії, культивують у США понад століття. Плоди понгамії – це зерна, багаті рослинною олією та азотом/білком. Це азотофіксувальне дерево здатне відновити ґрунт і зменшити кількість необхідних добрив навіть у сильно деградованих районах. Понгамію ніколи не культивували у великих масштабах для споживання людиною або кормів для тваринництва, оскільки необроблене насіння олійних культур не є їстівним. TerViva виявила генетичні сполуки, які зумовлюють цю неїстівність. Компанія розробила методи використання звичайних олійних культур та обладнання для перероблення харчових продуктів для видалення цих сполук, створюючи їстівну рослину олію та білок. Удосконалені генетичні сорти понгамії виробляють в десять разів більше олії та втричі більше білка на акр порівняно із соєвими бобами, використовуючи тільки 20-50 % води. Попит на сою зростає швидше, ніж на будь-яку іншу велику культуру через високий вміст білка в кормах для худоби [7], а понгамія пропонує ефективнішу та стійкішу альтернативу.

Така бізнес-модель передбачає тісну співпрацю з фермерами, за якої фермер укладає договір, за яким TerViva продає свої власні саджанці понгамії фермеру, який піклується про садіння, догляд та збирання врожаю. Фермер доставляє зібране олійне насіння на переробне підприємство TerViva, де виробляють і продають рослинну олію та протеїн. TerViva і фермер розподіляють прибуток: фермер отримує 2500 дол. США/га на рік, а TerViva – близько 700 дол. США/га. На колишніх землях цитрусових і цукрової тростини у Флориді та на Гаваях ця бізнес-модель забезпечує значне збільшення поточних прибутків для фермерів. За фінансової підтримки Управління промислового розвитку США створюються потужності з перероблення олійних культур TerViva. Платоспроможність цих організацій забезпечує стабільність фермерам, які починають вирощувати понгамію.

Бізнес-модель культурних послуг екосистем "Ліси для поховань: мости між двома світами", реалізована компанією Pan Bern AG – Швейцарія. Духовні лісові простори набувають щораз більшого значення для суспільства. Одним із прикладів цієї тенденції є використання лісів для поховань. У Швейцарії тільки 10 % померлих ховають у домовинах, звичнішою стає кремація і розвіювання або поховання праху. У Німеччині за 2009-2013 рр. кількість лісових поховань подвоїлася і досягла 45 000 на рік [2].

Оскільки культурні екосистемні послуги пов'язані зі символічним значенням, їх неможливо пояснити лише функціонуванням екосистем [17]. Похоронні ліси – це сакральні місця, засновані на двох провідних культурних послугах екосистем, які мають духовне та релігійне значення та є простором тривалої дії, що пов'язує предків із природою. Похоронні ліси є прикладом (як для

практиків, так і для дослідників) того, що дерево можна розглядати водночас і як об'єкт екологічної тематики, і як символ прив'язаності для людей. Тому заходи з лісового господарства поєднують два світи та передбачають природні та соціальні цінності. Концепція охоплює три перспективи:

1. Екологічна перспектива: підхід послуг лісових екосистем (дерева у контексті екосистемних послуг).
2. Ресурсоменеджментна перспектива: підхід сталого лісового господарства (дерева у контексті практик та досвіду сталого лісового господарства).
3. Соціальна перспектива: соціо-екологічний підхід (дерева, які набувають символічного значення).

Сакральні, або ж духовні послуги екосистем є одним із підвидів групи культурних послуг, основною характеристикою яких є те, що такі місця є середовищем емоційно-сакральних практик. Особливі духовні лісові екосистемні послуги пов'язані з тим, що дерева та ліси сприймаються як місця із сакральним та/або релігійним значенням, перманентністю живого довкілля (відчуття "вічності"), місцем повернення у екологічне коло.

Ресурсоменеджментна перспектива ведення господарства зумовлює необхідність брати до уваги довготерміновий розвиток деревостанів (їх стабільність – ризики шкідників і хвороб), режими лісівництва, впливи на інші ліси та ведення господарства, ризики для сусідніх деревостанів (впливи на лісозаготівлю, характер виконуваних робіт, інші послуги лісових екосистем (напр. мисливство, рекреація).

Соціальна перспектива ведення господарства зумовлює необхідність брати до уваги причини для вибору поховання серед лісу: (самоутотожнення із лісом – локальна ідентичність), зв'язок із природою (повернення до неї), тривання простору у часі (ліси залишаються лісами "навічно"), витрати (назагал менші, відсутність витрат на утримання). На сьогодні немає даних про існування практик лісових поховань в Україні, проте в інших країнах Європи відомі суб'єкти господарювання, котрі надають такі послуги.

Моделі, обрані для порівняння, підібрано на основі пошуку шляхів вирішення трьох еколого-економічних викликів, а саме: продовольча безпека, зміна клімату та землекористування в умовах інтенсивного антропогенного впливу. Інноваційністю обраних моделей є їх спосіб функціонування на умовах економіки замкненого циклу замість функціонування у парадигмі лінійної економіки. Як наслідок, такі моделі пом'якшують вплив на довкілля та зменшують виклики, пов'язані із вичерпністю ресурсів. Запровадження цих моделей у практику, їх синергія та подальший розвиток з урахуванням технічного прогресу є потенційним шляхом створення продуктів з високою доданою вартістю, нових робочих місць та природоорієнтованої економіки.

Обговорення результатів дослідження. Схожими роботами з цієї тематики є публікації науковців Voons, F. & Lüdeke-Freund, F. (2013) [4], в якій порушують питання сталих інновацій шляхом включення перспективи концепції бізнес-моделей. Праця авторів Wirtz, B., Pistoia, A., Ullrich, S., Göttel, V. (2016) [31] є цікавою тим, що в ній досліджують питання актуальності питання бізнес-моделей у глобальній економіці. У нашому дослідженні, на відміну від перелічених, увагу зосереджено на екосистемних послугах, як чиннику, який уможливує створення доданої вартості.

Отже, за результатами виконаної роботи можна сформулювати такі наукову новизну та практичну значущість результатів дослідження.

Наукова новизна отриманих результатів дослідження – виявлено інноваційні аспекти діяльності підприємств лісового господарства із залученням трьох різних типів екосистемних послуг унаслідок порівняння бізнес-моделей та їх функціонування.

Практична значущість результатів дослідження – виокремлено механізми функціонування бізнес-моделей підприємств лісового господарства із включенням послуг екосистеми, завдяки яким створюється можливість вирішувати актуальні проблеми, пов'язані зі станом довкілля та добробутом локальних спільнот.

Висновки / Conclusions

Ліси надають широкий спектр товарів і послуг екосистем. Деякі з них оцінюються ринками, а інші, як-от "громадські блага" чи "ресурси спільного володіння" – ні, тому власники землі не отримують винагороди від ринків за свої пропозиції. Нормативно-правова база лісової політики впливає на забезпечення лісовими товарами та послугами. Останніми роками з'явилося чимало ініціатив щодо підвищення обізнаності суспільства про послуги екосистем та механізми оплати їх підтримки. Платежі за послуги екосистем було визнано важливим механізмом ліквідації розриву між запитами суспільства та постачальниками послуг. Який механізм або бізнес-модель не було б обрано, неодмінною передумовою запровадження підходу платежів за послуги екосистем є те, що ті, хто платить, усвідомлюють, що вони платять за цінну для них послугу, а ті, хто отримує платежі, беруть участь в управлінській діяльності, яка забезпечує постачання послуги. Важливими елементами є аналіз механізмів фінансування посиленого забезпечення інтерналізації зовнішніх ефектів, розроблення варіантів ринкових механізмів, напрацювання стратегій та рекомендацій з метою впровадження цих механізмів.

Визначення найдоречніших бізнес-моделей для поточної соціально-економічної, екологічної та політичної ситуації та сприяння досягненню сталого розвитку залишається амбітною метою, що вимагає подальших досліджень. Тому ми рекомендуємо у секторальних та регіональних політиках і відповідних дослідженнях у близькій перспективі приділяти більше уваги взаємозалежності між забезпеченням широкого кола послуг лісових екосистем, економічним розвитком сільських територій та веденням лісового господарства так, щоб реалізувати потенційну синергію між ними.

References

1. Batavia, C., & Nelson, M. P. (2016). Conceptual ambiguities and practical challenges of ecological forestry: a critical review. *J. For.* 114, 572–581.
2. Bauer und Schraml. (2018). Der Wald als Bestattungsort. In: *AFZ-Der Wald*, 13, 34–37.
3. Bolden, T. A., Marland, G., & Andres, R. J. (2017). Global, Regional, and National Fossil-Fuel CO₂ Emissions. Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, U. S. Department of Energy, Oak Ridge, TN, USA.
4. Boons, F., & Lüdeke-Freund, F. (2013). Business Models for Sustainable Innovation: State of the Art and Steps Towards a Research Agenda. *Journal of Cleaner Production*, 45, 9–19.
5. California Air Resources Board. (2019). U. S. Forest offset projects. Retrieved from: <https://ww3.arb.ca.gov/cc/capandtrade/offsets/overview.pdf>
6. California Carbon. (2019). California Carbon Dashboard: Carbon Prices, the Latest News, and California Policy, Climate Policy Initiative, calcarbodash.org/
7. Carsten, Mann, Loft, Lasse, Hernández-Morcillo, Mónica. (2021). Assessing forest governance innovations in Europe: Needs, challenges and ways forward for sustainable forest ecosystem service provision. *Ecosystem Services*, 52. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2021.101384>
8. Dlamini, Cliff. Contribution of Forest Ecosystem Services Toward Food Security and Nutrition. In book: Leal Filho et al. (eds.), *Zero Hunger, Springer Nature Switzerland AG 2019 W*. Retrieved from: https://doi.org/10.1007/978-3-319-69626-3_67-1
9. Evans, A. M., & Clark, F. A. (2017). Putting the forest first. *J. For.* 115(1), 54.
10. Hamrick, K., & Grant, M. (2017). Unlocking Potential – State of Voluntary Carbon Markets 2017. *Ecosystem Marketplace*. Retrieved from: https://www.forest-trends.org/wp-content/uploads/2017/07/doc_5591.pdf
11. Hamrick, K., & Grant, M. (2018). Voluntary Carbon Markets Insights: 2018 Outlook and First-Quarter Trends. *Ecosystem Marketplace*. Retrieved from: <https://www.forest-trends.org/wp-content/uploads/2018/08/Q12018VoluntaryCarbon.pdf>
12. Hansen, E. N. (2010). The role of innovation in the forest products industry. *J. For.* 108, 348–353.
13. Hsiang, S., Kopp, R., Jina, A., Rising, J., Delgado, M., Mohan, S., Rasmussen, D. J., Muir-Wood, R., Wilson, P., Oppenheimer, M., Larsen, K., & Houser, R. (2017). Estimating economic damage from climate change in the United States. *Science*, 56(6345), 1362–1369.
14. Hummel, D., Jahn, T., & Schramm, E. (2011). Social-Ecological Analysis of Climate Induced Changes in Biodiversity – Outline of a Research Concept. *Knowledge Flow Paper*, 11. Retrieved from: <https://www.researchgate.net/publication/256437864>
15. Jenkins, D. H. (2018). Carbon offsets: A viable opportunity for forest landowners. *The Consultant. Association of Consulting Foresters*.
16. Kerchner, C. D., & Keeton, W. S. (2015). Californias regulatory forest carbon market: Viability for northeast landowners. *Forest Policy and Economics*, 50, 70–81.
17. Kirchhoff, T. (2018). "Kulturelle Ökosystemdienstleistungen". Eine begriffliche und methodische Kritik. Verlag Karl Alber, 187.
18. Kopnina, H. (2017). Commodification of natural resources and forest ecosystem services: examining implications for forest protection. *Environ. Conserv.* 44(1), 24–33.
19. Lampert, A., & Bryan, V. (2017). U. S. Airlines Affirm Aviation Emissions Deal after Trumps Paris Pullout" *Reuters Environment*. Retrieved from: <https://www.reuters.com/article/us-airlines-iata-climatechange/u-s-airlines-affirm-aviation-emissions-deal-after-trumps-paris-pullout-idUSKBN18X2WX?il=0>
20. Melo, A., Cunha, J., & Ferreira, P. (2017). Business model for forest management, *Procedia Manufacturing*, vol. 13. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.promfg.2017.09.164>
21. Nybakk, E., Crespell, P., Hansen, E., & Lunnan, A. (2009). Antecedents to forest owner innovativeness: an investigation of the non-timber forest products and services sector. *For. Ecol. Manag.* 257, 608–618. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2008.09.040>
22. Osterwalder, A., Pigneur, Y., & Tucci, C. L. (2005). Clarifying business models: origins, present, and future of the concept. *Commun. Assoc. Inf. Syst.* 16.
23. Pelyukh, Oksana, & Zahvoyska, Lyudmyla. (2017). Metod eksperimentu z vaborom v otciniuvanni vartosti poslug ekosistem. *Scientific Bulletin of UNFU*, 27, 46–52. <https://doi.org/10.15421/40270708>
24. Pinchot Institute. (2019). Unlocking Carbon Markets for Family Forest Owners in the PNW. Regional Conservation Partnership Program. Retrieved from: <https://www.pinchot.org/gp/RCPP>
25. SINCERE. (2018). Spurring Innovations for Forest Ecosystem Services in Europe" (a European Unions Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 773702).

26. Trigkas, M., Anastopoulos, C., Papadopoulos, I., & Lazaridou, D. (2020). Business model for developing strategies of forest cooperatives. Evidence from an emerging business environment in Greece. *Journal of Sustainable Forestry*, 39(3), 259–282. <https://doi.org/10.1080/10549811.2019.1635031>
27. Välimäki, H., Niskanen, A., Tervonen, K., & Laurila, I. (2004). Indicators of innovativeness and enterprise competitiveness in the wood products industry in Finland. *Scand. J. For. Res.*, 19, 90–96. Retrieved from: <https://doi.org/10.1080/02827580410017898>
28. Vose, J. M., Peterson, D. L., & Patel-Weynand, T. (Eds.). (2012). Effects of climatic variability and change on forest ecosystems: a comprehensive science synthesis for the U. S. Forest sector. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-870. Portland, OR: U. S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, 265.
29. Weiss, G., Pettenella, D., Ollonqvist, P., & Slee, B. (Eds.). (2011). *Innovation in Forestry: Territorial and Value Chain Relationships*. CABI.
30. Weiss, G., Pettenella, D., Ollonqvist, P., Slee, B. (Eds.), Ukrainski, K., & Kajanus, M. (2011). Innovation-related knowledge flows: comparative analysis of Finnish and Estonian wood sectors. *Innovation in Forestry: Territorial and Value Chain Relationships*. CABI, Wallingford, 48–67. Retrieved from: <https://doi.org/10.1079/9781845936891.0048>
31. Wirtz, Bernd, Pistoia, Adriano, Ullrich, Sebastian, Göttel, Vincent. (2016). *Business Models: Origin, Development and Future Research Perspectives*. Long Range Planning, 49. <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2015.04.001>
32. World Resource Institute. *The Business of Planting Trees: A Growing Investment Opportunity*. (2018). Retrieved from: <https://www.wri.org/research/business-planting-trees-growing-investment-opportunity>
33. Zott, C., & Amit, R. (2010). Designing Your Future Business Model: An Activity System Perspective. *Long Range Planning*, 43, 216–226. Retrieved from: <https://doi.org/10.1016/j.lrp.2009.07.004>

T. O. Chelepis, I. P. Soloviy

Ukrainian National Forestry University, Lviv, Ukraine

FOREST MANAGEMENT BUSINESS MODELS BASED ON SUSTAINABLE PROVISION OF ECOSYSTEM SERVICES: A REVIEW OF INNOVATIVE APPROACHES

The article provides comparative study of forestry enterprises business models that involve forest ecosystem services. The results of the study are based on the comparison of forestry sector enterprises business models. The main emphasis in the studied business models is made on the inclusion of ecosystem services in production systems. The study was conducted on the example of several different types of ecosystem services provided by forests and developed business models based on provisioning, regulating, and cultural services. Case studies of three forestry enterprises (companies) are selected. The provisioning and regulating services business model were chosen based on enterprises in the USA. The third model is concentrated on cultural ecosystem services, it is chosen based on enterprise in Switzerland. The study result is that engaging forest ecosystem services enables the production of value-added products that are relevant in the context of 21st century challenges mitigation such as climate change, anthropogenic impacts on nature, and carbon emissions from intensive economic activities. Such business models also have such features as preserving forest cover and reducing the risk of deforestation, supporting well-being of local communities living in the regions where enterprises operate, whose business models are used for comparative study. Business models of forestry enterprises with ecosystem services involvements provided by forests are the tool that enables an opportunity to conduct business based on sustainable development, bioeconomy and circular economy models as opposed to linear economic model. The prospect for further research is oriented at development of forestry enterprises business models that include ecosystem services provided by forests. The research hypothesis envisions with inclusion of ecosystem services in economic activities of forestry enterprises allows solving both environmental and socio-economic problems.

Keywords: carbon markets; forest policy; forest management; supporting services; regulating services; cultural services.