

ЕКОСИСТЕМНІ ПОСЛУГИ ПОЛЕЗАХИСНИХ ЛІСОСМУГ УКРАЇНИ: КЛАСИФІКАЦІЙНА СХЕМА, ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ТА ШЛЯХИ РОЗВ'ЯЗАННЯ

Дубина Дмитро Васильович

доктор біологічних наук, професор

Інститут ботаніки імені М. Г. Холодного Національної академії наук України, м. Київ, Україна

ORCID: 0000-0002-0490-4774

ddub@ukr.net

Устименко Павло Митрофанович

доктор біологічних наук, провідний науковий співробітник

Інститут ботаніки імені М. Г. Холодного Національної академії наук України, м. Київ, Україна

ORCID: 0000-0001-6477-5954

paust@ukr.net

Вакаренко Людмила Павлівна

кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник

Інститут ботаніки імені М. Г. Холодного Національної академії наук України, м. Київ, Україна

ORCID: 0000-0003-2041-7017

larix@ukr.net

Дацюк Вадим Вікторович

кандидат біологічних наук, молодший науковий співробітник

Інститут ботаніки імені М. Г. Холодного Національної академії наук України, м. Київ, Україна

ORCID: 0000-0002-4680-6902

vdacuk@ukr.net

Полезахисні лісові смуги (ПЛС) – невіддільний елемент агрокультурних екосистем. Спільно із напівкультурними ландшафтами вони визначають загальний стан довкілля і є складовою біотичної різноманітності та природною спадщиною, яка має бути збереженою. У системі агроландшафтів України ПЛС надважливий чинник їхньої екологічної оптимізації. Вони – особлива екосистема, яка поряд з виконанням основних функцій зі захисту сільськогосподарських культур від несприятливих природних явищ та підвищення їхньої врожайності, також надає й інші екосистемні послуги.

Розвиток екосистемних послуг (ЕП) як одного з інноваційних напрямів фінансування є складною та унікальною структурою, яка поєднує економічні, екологічні і суспільні інтереси, засновані на критичній необхідності збалансованого розвитку природоохоронних механізмів. Концепція ЕП передбачає врахування корисних для людини функцій та особливостей екосистем у процесі прийняття рішень для забезпечення сталого земле-та ресурсокористування з метою протидії надмірному споживанню та погіршенню природних умов життя. ЕП розглядаються як набір функцій екосистем, від яких суб'єкти господарювання різних форм власності отримують економічні, соціальні та культурні вигоди. Тому вони охоплюють організацію, структуру екосистем, а також процеси і функції, якщо останні прямо або опосередковано використовуються людиною.

Аналізуються сучасні класифікаційні схеми ЕП ПЛС, що найчастіше застосовуються у дослідженнях внесків цінностей екосистем. Зроблений висновок, що їхнім загальним недоліком є пряме перенесення ЕП природних екосистем на штучні. При цьому окремі даються з перевищенням їхніх реальних можливостей, а багато характерних для штучних екосистем ЕП залишаються поза увагою дослідників. Авторами пропонується класифікаційна схема ЕП послуг для ПЛС розроблена на базових принципах, запропонованих Я. П. Дідухом (2018) з урахуванням досвіду попередніх напрацювань. Охарактеризовані базові засади до створення переліку ЕП. Класифікаційна схема ЕП полезахисних лісосмуг має ієрархічну структуру і включає три типи екослуг (ресурсний, регулювальний, науково-освітній), які об'єднують 13 класів і 24 види. Наведені характеристики внеску, які надають ПЛС. Охарактеризована нинішня ситуація, що склалася з полезахисними лісосмугами та отримання у повному обсязі потенційних ЕП, висвітлені проблемні питання та запропоновані шляхи щодо їхнього розв'язання.

Ключові слова: *полезахисні лісосмуги, екологічні послуги, класифікаційна схема, проблемні питання, оптимізація.*

DOI <https://doi.org/10.32782/agrobio.2024.1.10>

Вступ. ПЛС, як вже відзначалося, надважливий елемент сучасного агроландшафту, що відіграє суттєву роль в існуванні й розвитку агроекосистем. Розміщені

на сільськогосподарських землях у визначеній системі вони є одним з потужних довгодіючих засобів біологізації землеробства, оскільки захищають сільськогосподар-

ські угіддя від несприятливих природних явищ (суховіїв, посух, хуртовин, водної й вітрової ерозії) та виконують поліфункціональну роль у поліпшенні довкілля, сприяють отриманню гарантованих урожаїв сільськогосподарської продукції та підвищенню родючості ґрунтів, що не потребують амортизаційних відрахувань (Клюменко et al., 2021; Hladun, 2005; Dubyna et al., 2022, 2023 та ін.). З часу становлення полезахисного лісорозведення, у лісосмугах сформувалися особливі екосистеми, які, поряд з виконанням основних функцій зі захисту сільськогосподарських культур від несприятливих природних явищ та підвищення їхньої урожайності, також надають й інші ЕП.

Перше визначення ЕП (*ecosystem services*) датується 1983 роком, однак їхнє вивчення як окремого напрямку досліджень активно розпочалося після наукових публікацій 1997 року (Daily, 1997). Висвітлені у них питання лягли в основу сучасних класифікаційних схем, які були розроблені під час виконання програм ООН «Оцінка екосистем на порозі тисячоліття» (*Millennium Ecosystem Assessment*, MEA) та «Економіка екосистем та біорізноманіття» (*The economics of ecosystems and biodiversity*, TEEB) (De Groot, 2002; Sotnyk & Horobchenko, 2012; Didukh, 2018; Vasylyuk & Ilminska, 2020; Lakyda et al., 2021). Концепція ЕП передбачає врахування корисних для людини функцій та особливостей екосистем у процесі прийняття рішень для забезпечення сталого земле-та ресурсокористування з метою протидії надмірному споживанню та погіршенню природних умов життя. ЕП розглядаються як набір функцій екосистем, від яких суб'єкти господарювання різних форм власності отримують економічні, соціальні та культурні вигоди. Тому послуги охоплюють організацію, структуру екосистем, а також процеси і функції, якщо вони прямо або опосередковано використовуються людиною.

Найпоширенішого застосування серед дослідників набула класифікація, підготовлена групою дослідників, які працювали над проєктом MEA (MEA, 2005; Didukh, 2018). Відповідно до цієї схеми усі ЕП поділені на чотири категорії:

- забезпечувальні (*provisioning services*) – послуги від продукції, яку надають екосистеми, що є вигідною для людини. Сюди належать продовольство, сировина не пов'язана із продовольством (деревина та інші продукти лісового господарства, корисні копалини, лікарська сировина), генетичні ресурси, прісна вода, природні джерела виробництва енергії, можливість використання ґрунтів;

- регулювальні (*regulating services*) – послуги усіх процесів у екосистемах, що формують середовище існування біологічних видів (формування клімату, захист від повеней та інших стихійних лих, контроль захворювань, поглинання відходів людської життєдіяльності, очищення води й повітря, боротьба зі шкідниками);

- підтримувальні (*supporting services*) – послуги, які забезпечують основні екосистемні процеси: формування ґрунту, первинна продуктивність, базові біогеохімічні процеси (кругообіг поживних речовин, фотосинтез, біорізноманіття), середовище перебування;

- культурні (*cultural services*) – вклад екосистем у збагачення культурних, духовних та естетичних аспектів людського добробуту: рекреація, емоції від спілкування з природою, пізнання природних процесів і вивчення біорізноманіття, середовище для формування способу життя, звичаїв і традицій, формування культурної ідентичності.

Лісова опікунська рада (*Forest Stewardship Council*) як міжнародна неурядова, некомерційна організація виступає за відповідальне ведення лісового господарства, вимагаючи від менеджерів лісів підтримувати/зберігати або покращувати/відновлювати ЕП та екологічні цінності. Вона запровадила програмний документ «Процедура послуг екосистем: демонстрація впливу та ринкові інструменти» (FSC-PRO-30-006) (*Ecosystem Services Procedure*, 2021). Процедура дозволяє оцінити позитивні ефекти відповідального лісоуправління, яке забезпечує продукування послуг лісових екосистем за такими напрямками: збереження біорізноманіття, поглинання та утримання вуглецю, регулювання водного режиму, збереження ґрунтів і забезпечення рекреаційних послуг. У проєкті Державної стратегії управління лісами України до 2035 року вже передбачена монетизація послуг екосистем у лісовому господарстві, але лише шляхом реорганізації системи нарахування і використання екологічного податку, аби дозволити використовувати кошти місцевих та державного фонду охорони навколишнього природного середовища на оплату наданих лісами послуг екосистем, заходів підтримання екологічної стійкості лісів та збереження їхнього біорізноманіття.

Класифікація CICES (*Common International Classification of Ecosystem Services*) виділяє три групи ЕП відповідно до їхніх функцій (Ekosystemnyi dobrobut, 2023):

- послуги постачання (“ресурні” ЕП) – надання (постачання) харчових продуктів, сировини, прісної води та інших матеріальних благ, ціну на які можна визначити в грошовому еквіваленті і які, зазвичай, мають реальну ринкову ціну;

- послуги регулювання (забезпечення) – усе різноманіття процесів у екосистемах, які формують середовище існування біологічних видів, зокрема і людини (регуляція клімату, погодних умов, якість повітря, якість і кількість прісної води, утворення ґрунтів, запилення рослин);

- послуги соціокультурні – нематеріальні вигоди й блага, які людина отримує від природи (відпочинок на природі, духовне збагачення, натхнення для творчості, отримання наукових знань, формування ідентичності соціальних і етнічних груп тощо).

Базуючись на класифікації ЕП CICES в Україні певним чином вдосконаливши її та адаптувавши до українських особливостей, була розроблена класифікація CICES-UA обрахунку екосистемних послуг на основі оцінки різноманіття природних оселищ (біотопів) (*Ekosystemnyi dobrobut*, 2023). Я. П. Дідухом запропоновані підходи до оцінки ЕП біотопів. Останні займають ключове положення в оцінці ЕП – вигоди для суспільства, що визначається не лише за економічними, а й екологіч-

ними критеріями: розподіл біотопів за їхніми категоріями можна зробити на основі функцій екосистем, їхньої значимості з використанням певних допоміжних індикаторних ознак. Зокрема, визначальними для ЕП можуть бути переважаючі типи стратегії видів у біотопах. Я.П. Дідухом запропоновано оцінювати біотопи на основі трьох складових:

- власне продукції (матеріальних ресурсів, що відображається в економічних категоріях);
- регулюючої ролі (підтримання стану природного балансу, забезпечення процесів ґрунтоутворення, фотосинтезу, кругообігу речовин, акумуляції та трансформації енергії, регуляції клімату, гідрорежиму);
- науково-інформаційної (задоволення культурних і ціннісних потреб суспільства, охорони та збереження рідкісних видів біотопів тощо (Didukh, 2018).

В Україні вивчення та впровадження концепції ЕП лише розпочалося. Своє місце у системі таких досліджень зайняло створення класифікаційних схем екосистемних функцій та послуг ПЛС (Jose, 2009; Vysotska et al., 2018, 2021). Найбільш детально опрацьованими є схеми ЕП ПЛС, які представлені у публікаціях Петрович О. З. (Petrovych, 2014) та захисних лісонасаджень – Соломахи І. В. з колегами (Solomakha et al., 2020). Однак ці схеми, як вже зазначалося, мають певні упущення. Авторами у окремих випадках ПЛС наділені ЕП, які їм не властиві або є досить незначними. Це пояснюється, насамперед, прямою екстраполяцією ЕП притаманних природній лісовій рослинності на ЕП ПЛС. Проте останні є особливим типом штучних насаджень, які за місцем розташування, своєю конструкцією (вузькі смуги) і цільовим призначенням суттєво вирізняються від інших типів лісових насаджень. Тому ПЛС не можуть надавати ЕП у прийнятному для природних екосистем обсязі (наприклад, задовільне виконання рекреаційних послуг; духовне збагачення; боротьба з шумовим забрудненням; деревина для будівництва; опад, підстилка, подрібнені рештки деревини як добрива; забезпечення подальших еволюційних процесів тощо).

Метою публікації є розроблення класифікаційної схеми ЕП властивих ПЛС та висвітлення проблемних питань і шляхів їх розв'язання.

Матеріали і методи досліджень. Використано загальнонаукові методи (спостереження, аналіз, синтез, порівняння, системний підхід); бібліографічний пошук; дослідження характеристик полезахисних лісосмуг та різноманіття судинних рослин. Назви таксонів наведено згідно із чеклістом (Mosyakin & Fedoronchuk, 1999). Назви синтаксонів наведені на основі сучасних розробок щодо синтаксономії рослинних угруповань (Ustyumenko & Dubyna, 2015).

Результати. Дослідження ЕП ПЛС важливе для ухвалення рішень, що можуть вплинути на агроекосистеми. Від збереження агроекосистем, їхніх компонентів та біорізноманіття загалом залежить підтримання економічних можливостей сільськогосподарського виробництва. Основною класифікацією ЕП, яка використовується у світі, як вже зазначалося, є поділ їх на групи за функціями. На базових принципах, запропонованих

Я. П. Дідухом (Didukh, 2018) з використанням попередніх напрацювань та урахуванням відзначених упущень, побудована класифікаційна схема ЕП для ПЛС. Запропонований підхід до переліку ЕП базується на засадах:

- кожна лісосмуга має біотичні і абіотичні властивості та функції, від яких походять ЕП;
- для лісосмуг можна скласти перелік ЕП, що виникають завдяки їхнім особливостям;
- вплив/дія кожної з ЕП обмежений просторовим поширенням ефекту від кожної з послуг та її тривалістю у часі.
- частина агропростору, що отримує вигоду від кожної з ЕП ПЛС, може бути не постійною величиною та варіює залежно від атмосферних умов, часу, пори року, напрямів вітрів і обсягу самої послуги.

Класифікаційна схема ЕП ПЛС є ієрархічною і включає три типи (ресурсний, регулювальний, науково-освітній), які включають 13 класів та 24 види. У ній наведені також характеристики екологічного внеску, які надають ПЛС (табл. 1).

Обговорення. Натепер об'єктивна інформація про стан ПЛС смуг у державі відсутня. Унаслідок довготривалої невизначеності правового статусу полезахисних лісових смуг, більшість із них залишилася без догляду та охорони, що призвело до погіршення їхнього стану і часткового знищення, а отже і скорочення отримання повною мірою ЕП (Клюменко et al., 2021). Основними причинами зниження виконання функціональних властивостей лісосмуг у повному обсязі є погіршення їхнього лісівничого стану, зменшення площ, зниження захисних і меліоративних функцій, порушення оптимальної вікової та видової структури, невідповідність конструкцій полезахисних лісових насаджень до певних видів аграрних ландшафтів, що зменшує їх меліоративний вплив на сільськогосподарські угіддя, а також відсутність завершених систем полезахисних лісосмуг. Це відбувається на фоні посилення негативного впливу змін клімату на агроландшафти та їх біологічний компонент.

Ситуація, що склалася з лісосмугами та отримання у повному обсязі потенційних ЕП вимагає заходів, спрямованих на зменшення частки ріллі у структурі землекористування, збільшення площ земель, вкритих лісовою рослинністю та лісосмугами. Не менш важливим є раціональне розміщення агролісомеліоративних насаджень, які мають складати екологічний каркас агроландшафтів, а також урахування лісомеліоративної складової у політиці розвитку сільськогосподарських територій тощо. У цьому відношенні ключовими заходами є своєчасне відновлення порушених ПЛС, створення нових та інших видів агролісомеліоративних насаджень, заборону або обмеження певних видів господарської діяльності. Нові види діяльності мають передбачати оцінку впливу на довкілля та стратегічну екологічну оцінку. Пріоритетними у використанні ПЛС мають бути природоохоронна та інші види діяльності у відповідності до природного потенціалу. Користувачі ресурсів ПЛС мають нести повну відповідальність за їхній стан і відтворення. Відповідальність має досягти такого рівня, при якому наслідки природокористування перестають бути проблемними. Такі заходи

Класифікаційна схема ЕП ПЛС

Тип	Клас	Вид	Екологічний внесок	
Ресурсний	Енергетичний	ПЛС як об'єкт додаткової паливної деревини, отриманої внаслідок ведення господарства	Деревина для опалення та виробництва енергії (виготовлення щепи, пелет, паливних гранул та ін.).	
		Рослинна сировина як додатковий об'єкт споживання	Заготівля дикорослих плодів (ягід, горіхів), грибів, соків дерев, пряно-ароматичних видів рослин та ін.	
	Сложивчий	Рослинна сировина як додатковий об'єкт для фармацевтичного і косметологічного використання	Використання рослинної сировини в лікувальних і профілактичних цілях (квітки липи, березові бруньки, квітки та плоди шипшини, квітки звіробою, квітки та ягоди бузини, листки кроливи, листки і корені лопуха та ін.).	
		ПЛС як додаткове мисливське угіддя	ПЛС є оселищами диких мисливських видів тварин (дикий кабан, заєць, фазан, курапатка та ін.).	
	Мисливський	ПЛС як додатковий об'єкт отримання продуктів бджільництва і розміщення пасік	ПЛС відзначається багатством видів нектародаїв і пилкодаїв (липа серцелиста, робінія псевдоакація, софора японська, гледичія триколючкова, роза собача, бузина чорна, види роду Глід та ін.).	
		Насіннєвий	ПЛС як об'єкт додаткового збору та заготівлі насіння	У лісодифіцитних районах (південь Лісостепу, Степ) ПЛС використовуються для збору насіннєвого матеріалу з абorigенних видів із цінними спадковими властивостями (здебільшого жолудів дуба) для висівання у розсадниках для отримання посадкового матеріалу з метою відтворення лісів та ПЛС.
	Пасторальний	ПЛС як об'єкт додаткових кормових угідь	У регіонах з обмеженими площами пасовищних угідь закордонні лісоосмуг використовуються для регульованого випасання домашніх тварин.	
		Агролісомеліоративний	ПЛС як об'єкт підвищення урожайності сільськогосподарських культур	Створюються оптимальні агрологічні умови для росту, розвитку, продуктивності та реалізації біологічного потенціалу сільськогосподарських культур, що знаходяться у зоні ефективного лісомеліоративного впливу.
	Регулювальний	Покращення екологічного стану повітряного простору	Покращення екологічного стану повітряного простору	Стабілізація складу атмосферного повітря через його очищення від забруднень засобами механічної фільтрації та асиміляції хімічних сполук у зоні ефективного лісомеліоративного впливу.
			Поліпшення мікроклімату	Формування сприятливішого теплового і водного режимів повітря та ґрунтового покриву, зниження середньорічної амплітуди температур, активізація і прискорення малого біоциклу в агроландшафтах у зоні ефективного лісомеліоративного впливу.
Депонування вуглецю		Депонування вуглецю	Збереження і накопичення вуглецю фітомасою ПЛС.	
		Захист родючості ґрунту	Сприяння біологічним ґрунтовірним процесам.	
Біофізичний бар'єр		Біофізичний бар'єр	Регуляція потоків повітря на полях (зменшення сили та швидкості вітру, його пікових поривів) у зоні ефективного лісомеліоративного впливу.	
		Упередження проявів ерозійних процесів	Стимування рознесення вітровими потоками отрухохімікатів під час дистанційного оброблення ними прилеглих сільгоспугідь.	
Покращення фітосанітарного стану		Упередження проявів ерозійних процесів	Зарегулювання поверхневого водостоку на водозборах та талих і дощових вод шляхом переведення у внутрішньо ґрунтовий, зволоження ґрунту й підґрунтя у зоні ефективного лісомеліоративного впливу.	
		Покращення фітосанітарного стану	Захист ґрунтів від дефляції та ерозії, підвищення протирозійного потенціалу вітрорухливих ґрунтів у зоні ефективного лісомеліоративного впливу.	
Покращення фітосанітарного стану		Покращення фітосанітарного стану	Запобігання розповсюдженню шкідників та хвороб сільськогосподарських культур шляхом урізноманітнення природних середовищ, придатних для мешкання достатньої кількості ентомофагів та інших комахоїдних видів тварин, та формування більш стійких агроценозів.	
		Покращення фітосанітарного стану	Запобігання розповсюдженню шкідників та хвороб сільськогосподарських культур шляхом урізноманітнення природних середовищ, придатних для мешкання достатньої кількості ентомофагів та інших комахоїдних видів тварин, та формування більш стійких агроценозів.	

	Біотопічний	Збереження та збагачення біорізноманіття	Різноманітні рослинні угруповання лісоосмуг забезпечує збереження ширшого кола оселищ ценопопуляції видів організмів, зокрема рослин різних ценоморф та тварин. Розширення біорізноманіття забезпечує збалансування нових біогеоценозів і слугує надійним засобом формування біотичної повноцінності лісоосмуг.
		Збереження раритетних видів і угруповань	Активізуються мікробіологічні відтворювальні властивості ґрунтів, збільшується чисельність мікро- і мезофауни. У надґрунтовому фітотарусі, збільшуються можливості трофічних зв'язків між елементами екосистем і активізуються процеси біогеохімічного обміну.
		Збереження та збагачення ентомо- і орнітофауни	Трав'яні закрайки лісоосмуг є місцевиростанням низки раритетних видів, включених до Червоної книги України (2009) (<i>Stipa capillata</i> L., <i>Stipa lessingiana</i> Trin. & Rupr., <i>Stipa pennata</i> L., <i>Astragalus dasycanthus</i> Pall., <i>Adonis vernalis</i> L., <i>Ornithogalum boucheanum</i> (Kunth) Aschers. та ін.) та раритетних рослинних угруповань – до Зеленої книги України (2009) (<i>Stipeta capillatae</i> , <i>Stipeta lessingianae</i> , <i>Stipeta pennatae</i> , <i>Amygdaleta nanae</i> та ін.).
	Оптимізації екомережі	Екокоридори регіональної і локальної екомережі	Навчальний широкий асортимент видів дерев і чагарників, які приваблюють представників ентомофауни, сільськогосподарські культури (гречка, ріпак, соняшник та ін.) та орнітофауни, що знищує шкідників. Забезпечення біотичних міграцій між біоцентрами, що межують з лісоосмугами та обміну генетичним матеріалом. Збільшення площ ПЛС сприятиме формуванню та покращенню елементів національної екомережі України.
	Мілітарного захисту і маскування	Фортифікації	ПЛС можуть бути задіяні як фортифікаційні об'єкти на рівнинних безлісних територіях під час військових та навчально-тренувальних дій.
Науково-освітній	ПЛС як об'єкт наукових досліджень	Наукове забезпечення щодо вивчення функціонування і оптимізації лісоаграрних ландшафтів	Розроблення напрямів і методів вдосконалення структурно-функціональної організації полізахисних лісоосмуг водозборів агроферми за співвідношенням і просторовим розміщенням земельних угідь різного цільового призначення, збереження і підвищення рівня використання їхнього агролісомеліоративного потенціалу щодо продукування економічних та екологічних цінностей.
	Проведення моніторингу	Наукове забезпечення щодо вивчення функціонування і оптимізації фітоугруповань	Лісоосмуги як сформовані угруповання з пристосуванням видів деревних рослин до диференційованих за факторами середовища екологічних умов з своєрідною організацією флористичних комплексів їхніх фітоценозів, які потребують виявлення синтаксономічної різноманітності, структурних особливостей ценофлор, встановлення закономірностей формування і диференціації та розроблення наукових основ оптимізації, що забезпечить максимальну ефективність формування умов для екологічної реабілітації лісоосмуг та збільшення їхньої екологічної ємності, а в цілому – збалансованого розвитку агроекосистем.
	Навчання та освіта	Наукове забезпечення організації агролісомеліоративного моніторингу лісоаграрних ландшафтів	Моніторинг та діагностика стану лісоосмуг у виявленні антропогенно зумовленої деградації, динаміки кризових ситуацій (екологічних загроз/ризиків), встановленні тривалих тенденцій їхніх змін та буферної здатності щодо чинників різної природи формування і впливу.
		Навчальні практики	Організація навчальних практик на еталонних об'єктах мережі полізахисних лісоосмуг для студентів зі спеціальності «Лісова меліорація» та польових практик з ботаніки, зоології, мікології та охорони природи для студентів вузів і учнів старших класів.

будуть сприяти оптимізації структури землекористування, збільшенню площі лісових смуг різного цільового призначення, а отже і отримання очікуваних ЕП.

Висновки. ЕП, які надають ПЛС, є важливою складовою частиною формування національної екологічної політики та природоохоронного законодавства. Особливої важливості набуває саме оцінка цінності ПЛС отримуваних вигід у контексті збереження біорізноманітності, оскільки недооцінювання вартості природних ресурсів і послуг загалом є однією із причин деградації екосистем. Створення, підтримання у належному стані та регульоване природокористування ПЛС сприятиме отриманню економічних, екологічних та соціальних вигід.

У природоохоронному аспекті найактуальнішими залишаються завдання охорони і збереження біорізноманіття ПЛС та включення найбільш цінних, за ознаками його багатства і логістичних переваг розташування лісових смуг, до елементів локальної і регіональної екомережі, що сприятиме розвитку екологічної політики і забезпечить ефективніше виконання ними ЕП.

Залишаються не достатньо з'ясованими питання ролі у формуванні ПЛС інвазійних деревних і чагарникових видів, зокрема видів-трансформерів та їхнього реального внеску в оцінку ЕП, а також механізмів протидії наростанню адвентивізаційних процесів в лісових смугах та на прилеглих територіях, пов'язаних, насамперед, з антропогенною трансформацією названих об'єктів.

Запропонована класифікаційна схема, звичайно, не охоплює всі існуючі показники які стосуються ЕП ПЛС і має доповнюватися з отриманням нових знань, зокрема в області економічно і екологічно обґрунтованої інтегральної оцінки корисних властивостей об'єктів ПЛС. Досі поза увагою дослідників залишалися оцінка внеску у формування ЕП спорових видів рослин і грибів та більшості представників фауни.

Є очевидною необхідність проведення цільових науково-практичних форумів, засідань неурядових екологічних організацій, а також територіальних громад присвячених розв'язанню названих і інших проблемних питань, пов'язаних з ПЛС та їхнього широкого висвітлення у засобах масової інформації.

Бібліографічні посилання:

1. Daily, G. C. (2013). Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems. (1997). The Future of Nature: Documents of Global Change, edited by Libby Robin, Sverker Sörlin and Paul Warde, New Haven. Yale University Press, 454–464. Access mode: <https://www.degruyter.com/document/doi/10.12987/9780300188479-039/html>.
2. De Groot, R. S. (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services /Rudolf S. de Groot, M. A. Wilson, R. M.J. Boumans. *Ecological Economics*, 393–408. [Elektronnyi resurs]. Access mode: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800902000897>.
3. Didukh, Ya. P. (2018). Biotop yak systema: struktura, dynamika, ekosystemni posluhy [Biotope as a system: structure, dynamics, ecosystem services]. *Ukrainskyi botanichnyi zhurnal*, 75(5), 405–420 (in Ukrainian).doi: 10.15407/ukrbotj75.05.405
4. Dubyna, D. V., Ustymenko, P. M., Datsiuk, V. V., Vakarenko, L. P., Dziuba, T. P., Yemelianova, S. M., Davydov, D. S., Davydova, A. O., & Tymoshenko, P. M. (2022). Polezakhysni lisovi smuhy Ukrainy: stan, problemy i rishennia [Protected forest belts of Ukraine: state, problems and solutions]. In: Populiatsiina ekolohiia roslyn: suchasnyi stan, tochky rostu: Mat-ly Druhoho mizhn. sympoziumu do 90-richchia z dnia narodzhennia Zlobina Yuliana Andriiovycha, doktora biolohichnykh nauk, profesora, Zasluzhenoho diiacha nauky i tekhniky Ukrainy (16 chervnia 2022). Sumy, Sumskyi natsionalnyi ahraryni universytet, 58–64 (in Ukrainian).
5. Dubyna, D. V., Ustymenko, P. M., Dziuba, T. P., Yemelianova, S. M. & Datsiuk, V. V. (2023). Polezakhysni lisovi smuhy Ukrainy: ohliadovo-analitychna otsinka ta plan dii [Forest protection forest strips of Ukraine: overview and analytical assessment and action plan]. *Visnyk Sumskoho natsionalnoho ahrarynoho universytetu. Seriiia «Ahrnomiia i biolohiia»*, випуск 1(51), 44–52 (in Ukrainian).
6. Ecosystem Services Procedure: Impact Demonstration and Market Tools. (2021). FSC-PRO-30-006 V1-0 EN. FSC International Center GmbH Performance and Standards Unit Adenauerallee 134, 53113 Bonn, Germany. 66 p. Access mode: <https://fsc.org/en/document-centre/documents/resource/316>.
7. Ekosystemnyi dobrobut: metodyka obrakhunku ekosystemnykh posluh nepriamyi metodamy (2023). [Ecosystem well-being: a method of calculating ecosystem services using indirect methods]. Seriiia "Ekosystemni posluhy", 3, Druk Art, Chernivtsi, 184 (in Ukrainian).
8. Hladun, H. B. (2005). Znachennia zakhysnykh lisovykh nasadzen dlia zabezpechennia staloho rozvytku ahrolandshaftiv [The value of protective forest plantations for ensuring the sustainable development of agricultural landscapes]. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho lisotekhnichnoho universytetu Ukrainy. Vyp. 15, (7)*, 113–118 (in Ukrainian).
9. Jose, S. (2009). Agroforestry for ecosystem services and environmental benefits: an overview Shibu Jose // Springer Science +Business Media B. V. Published online. Access mode: http://www.learningace.com/doc/2487970/6459c680ad19a0512706fe522643c396/jose_2009_agroforestry-for-ecosystems-services.
10. Klymenko, M. O., Tkachuk, O. P. & Pankova, S. O. (2021). Ekolohichni problemy funktsionuvannia polezakhysnykh lisosmuh v umovakh Lisostepu pravoberezhnoho [Ecological problems of the functioning of field protection forest strips in the conditions of the right-bank forest-steppe]. *Sil'ske hospodarstvo ta lisivnytstvo. Ekolohiia ta okhorona navkolyshnoho seredovyshcha*, 20, 179–194 (in Ukrainian).
11. Lakyda, M. O., Vasylyshyn, R. D., & Lakyda, I. P. (2021). Teoretychni aspekty vyznachennia ekosystemnykh posluh. [Theoretical aspects of defining ecosystem services]. *Tezy dopovidei uchasnykiv mizhnarodnoi naukovy-praktychnoi konferentsii «Ekosystemni posluhy lisiv ta urbolandshaftiv»* (18 lystopada 2021 roku). TOV «TsP «KOMPRYNТ», Kyiv, 52–53 (in Ukrainian).

12. Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being (MEA). (2005). Washington DC: Synthesis Report. Island Press, 245. Access mode: <http://www.maweb.org/documents/document.791.aspx.pdf/>.
13. Mosyakin, S. L. & Fedoronchuk, M. M. (1999). Vascular plants of Ukraine (Nomenclatural checklist). Naukova dumka, Kyiv, 346.
14. Petrovych, O. Z. (2014). Polezakhysni lisosmuhy v konteksti vprovadzhenia kontseptsii ekosystemnykh posluh [Forest protection forest strips in the context of implementing the concept of ecosystem services]. Ekosistemi, ikh optimizatsiya i okhrana, 11, 42–49 (in Ukrainian).
15. Solomakha, I. V., Solomakha, V. A., Tymochko, I. Ya. & Chornobrov, O. Yu. (2020). Ekolooho-ekonomichni funktsii zakhysnykh lisovykh nasadzhen u nadanni ekosystemnykh posluh (metodychni rekomendatsii) [Ecological and economic functions of protective forest plantations in the provision of ecosystem services (methodical recommendations)]. Kyiv, 31 (in Ukrainian). Access mode: <https://www.researchgate.net/publication/350995446>
16. Sotnyk, I. M. & Horobchenko, T. V. (2012). Metodychni pidkhody do otsinky intehralnogo resurso-sotsio-ekosystemnogo efektu vid vykorystannia ekosystemnykh posluh [Methodical approaches to the assessment of the integrated resource-socio-ecosystem effect from the use of ecosystem services]. Visnyk SumDU. Seriiia Ekonomika, 4, 5–11 (in Ukrainian).
17. Ustyenko, P. M. & Dubyna, D. V. (2015). Kodeks fitotsenotaksonomichnoi nomenklatury (proekt) [Phytocoenotaxonomic nomenclature code (draft)]. Ukrainskyi botanichnyi zhurnal, 72 (2), 103–115 (in Ukrainian).
18. Vasylyuk, O. & Ilminska, I. (2020). Ekosystemni poslugy ogyad [Ecosystem services overview]. (in Ukrainian). Access mode: https://uncg.org.ua/wpcontent/uploads/2020/09/EcoPoslugy_web_new.pdf
19. Vysotska, N. Y., Sydorenko, S. V., & Sydorenko, S. H. (2018). Vplyv rekreatsii na stan i strukturu polezakhysnykh lisovykh smuh [Recreational influence on the condition and structure of forest shelter belts]. Forestry and forest melioration, 132, 84–93 (in Ukrainian).
20. Vysotska, N., Kalashnikov, A., Sydorenko, S., Sydorenko, S., & Yurchenko, V. (2021). Ekosystemni posluhy polezakhysnykh lisovykh smuh yak osnova kompensatsiynykh mekhanizmiv yikhnoho stvorennia ta utrymannya [Ecosystem services of shelterbelts as the basis of compensatory mechanisms of their creation and maintenance]. Naukovi pratsi Lisivnychoi akademii nauk Ukrainy, 22, 199–208 (in Ukrainian). doi: 10.15421/412118

Dubyna D. V., Doctor (Biological Sciences), Professor, M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Ustyenko P. M., Doctor (Biological Sciences), Senior Researcher, M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Vakarenko L.P., PhD (Biological Sciences), Senior Researcher M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Datsyuk V.V., PhD (Biological Sciences), Junior Researcher, M.G. Kholodny Institute of Botany, National Academy of Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine

Ecosystem services of the protected forest strips of Ukraine: classification scheme, problems and ways of solutions

Forest protection forest strips are now an inseparable element of agricultural ecosystems. Together with semi-cultural landscapes, they determine the general state of the environment, are a component of biotic diversity and a natural heritage that must be preserved. In the system of agricultural landscapes of Ukraine, forest strips are a factor in their ecological optimization, making changes in the ecological and biological balance of the territory. Protected forest strips as a special ecosystem, which, along with performing the main functions of protecting agricultural crops from adverse natural phenomena and increasing their productivity, also provide other ecosystem services.

The development of ecosystem services as one of the innovative directions of financing is a complex and unique structure that combines not only economic and ecological, but also public interests, based on the critical need for the balanced development of nature protection mechanisms. The concept of ecosystem services involves taking into account the functions and features of ecosystems useful for humans in the decision-making process to ensure sustainable land and resource use in order to counteract excessive consumption and deterioration of natural living conditions. Ecosystem services are now considered as a set of ecosystem functions from which economic, social and cultural benefits are obtained by economic entities of various forms of ownership. Therefore, services cover the organization, structure of ecosystems, as well as processes and functions, if they are directly or indirectly consumed by humans.

Modern classification schemes of eco-services, which are most often used in studies of ecosystem value contributions, are analyzed. The authors propose their own developed classification scheme of ecological services for field protection forest strips based on the basic principles proposed by J. P. Didukh (2018) taking into account the experience of previous developments. The basic principles for creating a list of environmental services are characterized. Classification scheme eco-services of field protective forest belts has a hierarchical structure and includes three types of eco-services (resource, regulatory, scientific and educational), which include 13 classes of EP and 24 types of EP and the characteristics of the contribution provided by forest belts are given.

The article briefly describes the current situation with field protection forest strips and obtaining the full range of potential eco-services and proposed measures to solve them.

The purpose of the article is to develop a classification scheme of eco-services characteristic of field protection forest strips and solutions to problematic issues.

Key words: field protection forest strip, ecological services, classification scheme, problematic issues, optimization.