



УДК [581.526.425:582.622](477)
DOI <https://doi.org/10.32782/naturaljournal.9.2024.3>

ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ ВІЛЬХОВИХ ЛІСІВ УКРАЇНИ

Л. М. Борсукевич¹

Розвиток екосистемних послуг є інноваційним напрямом досліджень, що представляють собою комплексний підхід. Він поєднує інтереси в галузі економіки, екології та людського добробуту, які базуються на підходах сталого природокористування. Цей напрям з одного боку враховує корисні для людини функції та особливості екосистем, з іншого – вивчає можливості ощадливого користування ними. Тому цей підхід охоплює вивчення організації, структури екосистем, а також процесів і функцій, які прямо або опосередковано використовуються людиною. Проведена характеристика вільхових лісів України, виділено 3 типи біотопів, до яких вони належать згідно Національного каталогу України, а саме вільхові заболочені ліси, карпатські незаболочені ліси вільхи сірої і вільхи чорної та рівнинні незаболочені ліси вільхи чорної і ясена. Виявлено, що площа вільхових насаджень в Україні складає 275,8 тис. га, або 6% вкритих лісом території. Проведений аналіз та оцінка екосистемних послуг вільхових лісів України з урахуванням міжнародних підходів. На основі міжнародної класифікації екосистемних послуг *Common international classification of ecosystem services (CICES)* усі послуги поділені на три типи (ресурсний, регулювальний, науково-освітній). Класифікаційна схема послуг має ієрархічну структуру. Вона об'єднує 6 класів, 16 груп та 43 екосистемні послуги, що надає цей тип лісів (з наявних 98). Половина з них належить до регулювальних. Наведені характеристики внеску, які надають екосистемні послуги. На основі літературних джерел зібрана детальна інформація про сировинні особливості вільхових лісів, їх кліматорегулюючі, рекультивувальні, фітомеліоративні, рекреаційні і соціальні функції. Визначені основні загрози, що впливають на цей тип лісів.

Ключові слова: економічні послуги, економічна оцінка, класифікаційна схема, вільхові ліси, Україна.

CHARACTERISTIC OF ECOSYSTEM SERVICES OF ALDER FORESTS IN UKRAINE

L. M. Borsukevych

The development of ecosystem services is an innovative type of research that represents a comprehensive approach. It combines economic, ecological and public interests, based on sustainable nature

¹ кандидат біологічних наук, провідний фахівець відділу природної трав'яної флори (Ботанічний сад Львівського національного університету імені Івана Франка, м. Львів); науковий співробітник відділу охорони природних екосистем (Інститут екології Карпат НАН України, м. Львів)
e-mail: lborsukiewicz@gmail.com
ORCID: 0000-0001-7316-0310

management. This concept, from one side, takes into account the functions and features of ecosystems that are useful for humans, and from the other, explores the possibilities of economical use of them. Therefore, this approach includes studies of the organization, structure and functions of ecosystems, that are directly or indirectly used by humans. Alder forests of Ukraine were characterized, and 3 types of biotopes were identified. According to the National Catalog of Ukraine they belong to the alder swamp forests, Carpathian gray alder and black alder non-swamp forests, and lowland black alder and ash forests. It was found that the area of alder forests in Ukraine comprise 275,8 thousand hectares, or 6% of forest areas in Ukraine. The analysis and assessment of ecosystem services of alder forests in Ukraine was carried out, based on international trends. On the basis of the international classification of ecosystem services Common international classification of ecosystem services (CICES), all services have been divided into three types (resource, regulatory, scientific and educational). The classification scheme of services has a hierarchical structure. It combines 6 classes, 16 groups and 43 ecosystem services provided by this type of vegetation (out of 98 available). Half of them belong to the regulatory group. The characteristic of the contribution provided by the ecosystem services is given. On the basis of literary sources, detailed information concerning the economic evaluation of wood products of the forest, its climate regulatory, phytoremedial, reclamation, recreational and social functions was analyzed. The main threats affecting this type of forest are identified.

Key words: ecological services, economic assessment, classification scheme, alder forests, Ukraine.

Вступ

Ідея про те, що природні екосистеми важливі для добробуту людини, набула розвитку наприкінці 1990-х років. Метою її було надання економічного звучання традиційним проблемам охорони природи, екологічної безпеки та удосконалення економічних і фінансових важелів для їхнього регулювання в рамках ринкової економіки. Екосистемні послуги (ЕП) мають свою ціну, яку необхідно враховувати в плануванні господарської діяльності для забезпечення стійкого розвитку сучасного суспільства.

Термін «екосистемні послуги» набув популярності після того, у 2000 р. була проголошена програма «Оцінка екосистем тисячоліття» (Millennium Ecosystem Assessment). Класифікація ЕП, яка була підготовлена внаслідок виконання цієї програми, зараз є найбільш поширеною серед дослідників (МЕА, 2005; Дідух, 2018). Відповідно до цієї класифікації усі ЕП розділені на чотири типи: забезпечувальні (послуги від реалізації продукції, що є корисною для людини та має пряму монетарну оцінку); регулювальні (регулювання екосистемних процесів, які формують середовище існування видів та не мають прямої монетарної оцінки); підтримувальні (послуги, які підтримують основні екосистемні функції); культурні (забезпечення екосистемами різноманітних культурних аспектів людського буття) (МЕА, 2005).

Більш детально описує ЕП загальна міжнародна класифікація екосистемних послуг Common international classification of ecosystem services (CICES) (2018), започаткована у 2010 р. для забезпечення прозорості інформаційного обміну щодо послуг еко-

систем та їх інтегрування в системи обліку. У результаті її розробки були запропоновані стандартизовані визначення та типологія ЕП в ЄС, започатковано картографування та оцінку ЕП. Згідно неї ЕП поділяються на 3 типи відповідно до їхніх функцій: послуги постачання (надання ресурсних послуг, ціну яких можна порахувати в грошовому еквіваленті), послуги регулювання (усі екологічні процеси, що забезпечують функціонування екосистем), соціальні та культурні послуги (нематеріальні вигоди, отримані від спілкування людиною з природою) (CICES, 2018; Василюк та ін., 2023). Зазначені категорії поділено на 20 класів та 48 груп, що містять в собі 98 видів екологічних послуг. Класифікація дозволяє надавати іншим дослідникам додаткові послуги, що не були враховані в CICES, а отже, їх перелік не є вичерпним.

У 2023 році в Україні була розроблена класифікація CICES-UA. Вона базувалась на класифікації CICES, однак була деяким чином вдосконалена та адаптована до українських реалій. Особливістю її є обрахунок ЕП на основі оцінки природних оселищ (біотопів) (Дідух, 2018; Василюк та ін., 2023).

Встановлення економічної оцінки ЕП лісів необхідна для вибору оптимальних режимів раціонального природокористування: з одного боку отримання економічної вигоди від їх використання, а з іншого – їх збереження. Отримана інформація сприятиме розумінню, як вигоди від збереження лісових екосистем співвідносяться з наслідками від їх використання. Така оцінка допоможе розробити підходи та методи для оптимальних стратегій лісокористування (Соловій, 2016).

Згідно сучасних сценаріїв використання лісів, вигоди від їх ресурсного використання, які можна визначити в грошовому еквіваленті, зазвичай оцінені найкраще та знаходять найбільший відгук в суспільстві. Однак, цінність регулюючих послуг лісів зазвичай набагато вища за вартість деревини та інших ресурсів, отриманих від їх використання. Дослідження, що були проведені в країнах ЄС щодо оцінювання вартості ЕП, показали, що ліси є найбільшим за кількістю та масштабом постачальником ЕП (близько 48% від загальної вартості ЕП, що надають наземні та водні екосистеми) та забезпечують усі типи послуг. Згідно з отриманими даними, вартість ЕП, набутих в результаті використання 1 га лісу, може сягати 25 тис. доларів. Відповідно до цих обчислень, ЕП лісів України можна оцінити в 6 875 млрд грн (250 млрд. доларів). Найбільший відсоток загальної вартості лісів (від 65% до 90%) становлять функції регулювання клімату. Комерційна складова складає від 5 до 20%, решта припадає на екологічну та культурну цінність (від 2 до 7% кожна) (Ткач та ін., 2023).

Матеріал і методи

Дослідження проводили із застосуванням методів аналізу, синтезу та екстраполяції на основі інформації, отриманої з літературних джерел. Об'єкт дослідження – екосистемні послуги, які надають вільхові ліси України. Предмет дослідження – екосистемні функції вільхових лісів. Мета досліджень – базуючись на класифікації CICES розробити класифікаційну схему ЕП, які надають вільхові ліси, роблячи акцент на особливості притаманні саме цьому типу рослинності. Обрахунок ЕП базувався на основі оцінки різноманіття природних оселищ (біотопів) (Національний ..., 2018). Класифікаційна схема є ієрархічною і включає три типи (ресурсний, регулювальний, науково-освітній). Запропонована схема не охоплює всі існуючі показники і може доповнюватися з отриманням нових знань.

Результати та їх обговорення

Вільхові ліси поширені в Прибалтиці, у Білорусії та Україні, де переважно зосереджені у Західному та Східному Поліссі (понад 11% площі вкритих лісовою рослинністю). З них 70% поширені у двох областях – Волинській і Рівненській (Блищик, 2014). На Поліссі вільхові ліси вкривають 162,1 тис. га (58,8% від їх загальної площі). В цілому ж площа вільхових насаджень в Україні – 275,8 тис. га, або 6%

вкритих лісовою рослинністю територій. На Лісостепову, Степову зону та Карпати припадає близько 100 тис. га вільшняків, з них в Лівобережному Лісостепу займають площу 26613,3 га (Блищик, 2014; Бугайов і Пастернак, 2020).

Робочою групою MAES для оцінки ЕП запропонована типологія екосистем, що виділяє 12 типів рослинності на основі вищих рівнів класифікації оселищ EUNIS. В Україні запропоновано проводити таку оцінку на основі біотопів з Національного каталогу біотопів України (2018), в якому зібрано інформацію про всі біотопи України. Кожен з них надає лише окремі типи ЕП. Згідно Національного каталогу біотопів України вільхові ліси належать до 3 типів:

Д1.7.1 Евтрофні болота з ярусом вільхи чорної або берези.

Синтаксономія: *Alnetea glutinosae* Br.-Bl. et Tx. ex Westhoff et al. 1946, *Alnetalia glutinosae* Tx. 1937, *Alnion glutinosae* Malcuit 1929.

EUNIS: G1.4 Широколистяні ліси на некіислому торфі; G1.5 Широколистяні ліси на кіислому торфі»; Додаток I Оселищної Директиви: 91D0 Заболочені ліси.

До цього типу належать заболочені вільхові ліси. Домінуючою породою в них є вільха клейка, рідше береза, які здатні витримувати постійно високий рівень води та поширені на ділянках з застійним надмірним зволоженням у притерасних частинах заплави та по краях торфових боліт (торфовищ) або в природних депресіях і пониженнях на оглеєних опідзолених багатих торф'янистих ґрунтах, часто з добре вираженим мікрорельєфом. Цей тип найбільше поширений на Поліссі.

Д1.6.3 Карпатські незаболочені ліси вільхи сірої і вільхи чорної та Д1.6.4 Рівнинні незаболочені ліси вільхи чорної і ясена.

Синтаксономія: *Alno glutinosae-Populetea albae* P. Fukarek et Fabijanić 1968, *Alno-Fraxinetalia excelsioris* Passarge 1968, *Alnion incanae* Pawłowski et al., 1928.

EUNIS: G1.121 Гірські сіровільхові ліси – галереї; G1.21 Заплавні періодично мокрі ліси з домінуванням *Alnus* або *Fraxinus*; Додаток I Оселищної Директиви: 91E0* Заплавні ліси з *Alnus glutinosa* та *Fraxinus excelsior* (*Alno-Padion*, *Alnion incanae*, *Salicion albae*).

Це мішані сіро- та чорновільхові незаболочені ліси, багаті флористично, в яких наявний комплекс неморальних та альнетальних

елементів на оглеєних незаболочених суглинних ґрунтах, зазвичай без застійного зволоження. Цей тип лісів переважно поширений на Правобережжі України у Карпатах і Закарпатті, де займає площу близько 8 тис га. На рівнині ці ліси поширені спорадично в лісостеповій зоні та займають дуже малі площі. Вони мають виключно важливе водоохоронне та берегозахисне значення, особливо в Карпатах, чому сприяє висока порослева здатність вільхи, яка зберігається майже до стиглого віку (Борсукевич, 2022, 2023).

Тип. ПОСЛУГИ ПОСТАЧАННЯ (БІОТИЧНИЙ КОМПОНЕНТ)

Клас. Біомаса

Група. 1.1.1. Культивовані наземні рослини для харчування, матеріалів або енергії

1.1.1.1. Культивовані рослини, що використовуються для їжі

1.1.1.2. Волокна й інші матеріали з культивованих рослин, грибів, водоростей і бактерій для прямого використання або переробки (крім генетичних матеріалів)

1.1.1.3. Культивовані рослини що вирощуються як джерело енергії

Забезпечення. Здійснюється за рахунок екосистем, здатних створювати та нарощувати фітомасу (листя, гілки, стовбури).

Вигоди. Отримання продукції культурних рослин для їжі, отримання енергії або естетичних потреб.

Оцінка вартості. Вартість продукції культивованих рослин.

Додаткові відомості. Зазвичай площі, звільнені від вільхових лісів рідко використовуються для культурних насаджень. Вільха клейка доволі успішно відновлюється порослевим шляхом, тому більшість лісів, утворені нею, є природними. Культурні посадки вільхи зрідка створюють на нелісових землях, які формуються у складі прируслових смуг. Високий відсоток штучних вільшняків трапляється лише в Поліссі та на півночі Лісостепової зони. Інколи на перезволожених землях трапляються культури верби та тополі. Продуктивність штучних насаджень вільхи досить висока – до 500 м³/га у віці 60 років (Бугайов і Пастернак, 2020).

Група. 1.1.5. Дикі рослини (наземні та водні) для харчування, матеріалів або енергії

1.1.5.1. Дикі рослини, що використовуються для їжі

1.1.5.2. Волокна й інші матеріали з диких рослин, грибів, водоростей і бактерій для прямого використання або переробки (крім генетичних матеріалів)

1.1.5.3. Дикі рослини (наземні та водні) що вирощуються як джерело енергії

Забезпечення. Здійснюється за рахунок екосистем, здатних створювати та нарощувати фітомасу (листя, гілки, стовбури), здатності живих істот відновлювати чисельність у біотопах.

Вигоди. Отримання деревини для виготовлення будматеріалів, меблів, предметів побуту та використання її як палива. Отримання рослинної сировини (для споживання, лікувальної, декоративної галузі, для потреб промисловості) для власного використання та на продаж.

Оцінка вартості. Вартість проданих природних ресурсів або їх частин для виготовлення продукції та вартість їх від власного використання. Вартість ЕП розраховується в гривнях, за ціною продукту на ринку, отриманої на 1 га.

Додаткові відомості. Деревина вільхи клейкої використовується у меблевій промисловості, а саме для виготовлення шпону і фанери (в Україні 42% фанери одержують саме з вільхи). Як правило, ця деревина має меншу вартість в порівнянні з деревиною хвойних і твердолистяних порід, тому є більш доступна для населення в якості сировини для енергетичних потреб. Запаси вільхових насаджень становлять близько 49 млн. м³. Щорічно у вільшаниках України заготовляють 1,0–1,2 млн. м³ деревини. Середні запаси стиглих модальних насаджень часто перевищують 300 м³/га (Бугайов і Пастернак, 2020).

Чиста первинна продукція (ЧПП) вільшняків Українського Полісся 1,36 Тг С·рік-1. Відношення ЧПП локалізованої в надземній фітомасі деревостану по відношенню до підземної, становить для вільхи 1,61. Середнє значення щільності ЧПП лісових ділянок вкритих лісовою рослинністю для вільхи становить 440 гС·м-2 рік-1 (для Українського Полісся). У структурі фітомаси вільшняків стовбури у корі становлять 70%. Енергопродуктивність порослевих лісів (I клас бонітету) зростає з віком і може сягати від 590 до 16000 ГДж·га-1 (Білоус, 2020).

Вільхові ліси є осередками, в яких можливий збір горіхів ліщини, плодів бузини, крушини, трави багна, листя кропиви, грибів, зокрема, опеньків. У корі, листі, супліддях вільхи містяться активні речовини (поліфенольні сполуки, полісахариди та ін.). Вони мають антиоксидантну, антимікробну, протизапальну дію та інші фармакологічні

властивості, які широко використовують у медицині (Ткач, 1999).

Група. 1.1.6. Дикі тварини (наземні та водні) для харчування, матеріалів або енергії

1.1.6.1. Дикі тварини що використовуються для їжі

1.1.6.2. Матеріали з продукти та сировина, що походять із дикої природи, які використовуються для безпосереднього використання або обробки (крім генетичних матеріалів)

1.1.6.3. Тваринні продукти та сировина, що походять із дикої природи, які використовуються як джерело енергії

Забезпечення. Здійснюється за рахунок збереження екосистем у природному стані; що забезпечують відновлення чисельності тварин у біогеоценозі.

Вигоди. Вилучені тварини для утримання вдома та для використання в мисливських господарствах і як джерело сировини.

Оцінка вартості. Вартість проданих тварин, або їх частин (шкіри, роги, пір'я) для їжі, виготовлення сувенірної продукції та вартість від продажу продуктів життєдіяльності (мед, збір мурах для лікування). Вартість отримана від експлуатації тварин та рекреаційних послуг (мисливство). Вартість ЕП розраховується у гривнях; враховується вартість ліцензій, виданих для 1 га території. Вартість ЕП розраховується в гривнях, на 1 га за ціною 1 м³ біогазу або 1 кВт/годин енергоенергії.

Додаткові відомості. Найбільшу природоохоронну цінність становлять ліси, в яких трапляються корінні для цієї місцевості породи дерев і кущів. Наприклад, вільха чорна підтримує існування 141 видів комах і кліщів, на вільсі трапляється 116 видів лишайників. У вільхових лісах найчастіше трапляються лисиці, кабани, бобер європейський, енотоподібна собака та ондатра. Орнітофауна заплав представлена переважно видами, характерними для водно-болотних угідь. Однак, оскільки заплава є екологічним коридором, то з нею так чи інакше пов'язані майже всі види птахів під час сезонних міграцій (Борсукевич, 2022).

Клас. Генетичний матеріал з усієї біоти (включаючи насіння, спори або гамети)

Група 1. 2. 1. Генетичний матеріал рослин, водоростей або грибів

1.2.1.1. Насіння, спори й інші рослинні матеріали, зібрані для підтримки чи створення популяції

1.2.1.2. Вищі та нижчі рослини (цілі організми), що використовуються для виведення нових штамів або сортів

1.2.1.3. Індивідуальні гени, витягнуті з вищих і нижчих рослин для проектування та конструювання нових біологічних утворень

Забезпечення. Здійснюється за рахунок збереження генетичних ресурсів природних популяцій видів рослин та тварин, поширених в екосистемах, а також здійснення генетичного обміну між популяціями.

Вигоди. Збереження природних видів біоти, які є основним джерелом генетичних ресурсів. Можливість створення нових сортів, порід.

Оцінка вартості. Вартість отримана від продажу продукції, отриманої внаслідок використання покращеного посадкового матеріалу, а також вартість збереження біорізноманіття.

Додаткові відомості. Вільхові ліси насінневого походження більш довговічні, по відношенню до паросткових. Тому при проведенні рубок варто залишати кращі дерева насінневого походження для сприянню подальшому насінневному поновленню вільхи. В урожайні роки маса насіння становить декілька десятків кілограмів на гектар, а в окремі роки – перевищує 100 кг/га. Насіння вільхи клейкої в урожайні роки має високу схожість – 65–85%. Вирощування лісових культур з покращеного репродуктивного матеріалу дозволяє збільшити запас деревини на 15–20%. Отже, використання покращеного насіння, може дати додатково 32–43 м³ деревини з 1 га (Ткач, 1999).

ТИП. РЕГУЛЮВАННЯ/ПІДТРИМАННЯ (БІОТИЧНИЙ КОМПОНЕНТ)

Клас. Перетворення біохімічних або фізичних надходжень в екосистемі

Група 2.1.1. Перетворення відходів або токсичних речовин антропогенного походження внаслідок діяльності екосистемі

2.1.1.1. Біологічна ремедіація за допомогою мікроорганізмів, водоростей, рослин і тварин

2.1.1.2. Фільтрація/поглинання/зберігання/накопичення екосистемами

Забезпечення. Природні властивості рослин очищувати повітря від забруднюючих та радіаційних речовин, нейтралізувати забруднюючі речовини в ґрунті, та акумулювати їх в органічну речовину.

Вигоди. Видалення відходів природними агентами без застосування технологій і потенційно шкідливих речовин. Зниження концентрації шкідливих речовин у повітрі, ґрунті та воді.

Оцінка вартості. Вартість послуг відновлених екосистем, які можуть використовуватись в різних цілях. Зниження трат через запобігання погіршення здоров'я населення, витрати на лікування, скорочення тривалості життя.

Додаткові відомості. В Україні важливий забруднюючий вплив мала аварія на Чорнобильській атомній електростанції, внаслідок якої забруднене навколишнє середовище на території понад 200 тис. км², з них понад 1,2 млн га лісів. Виявлено інтенсивний перехід ¹³⁷Cs і незначну інтенсивність переходу ⁹⁰Sr з ґрунту в фітомасу деревини стовбурів *A. glutinosa*. Загальний вміст ¹³⁷Cs у деревині, корі і листі 60-річних деревостанів за умов С3–С4 сягає 190,1 МБк·га-1 за щільності забруднення ґрунту 259 кБк·м-2. В аналогічних деревостанах загальне накопичення ⁹⁰Sr у фітомасі деревини і листя вільхи за щільності забруднення ґрунту в 10 кБк·м-2 становить 1,3 МБк·га-1. Такі показники виключають можливість використання дерев для промисловості та для власних потреб. Заплавні ліси також мають високу здатність до виведення з ґрунту важких металів, в результаті чого концентрація їх в заплавах ґрунтах збільшується в 2–3 рази (Білоус, 2020).

Група 2. 1. 2. Посередництво в протидії перешкод антропогенного походження

2.1.2.1. Зменшення запаху від антропогенних джерел

2.1.2.2. Зменшення шуму від антропогенних джерел

2.1.2.3. Візуальний скринінг (екранування візуального впливу) від антропогенних джерел; візуальна зручність ландшафту.

Забезпечення. Природні властивості деревної рослинності утворювати суцільний масив, що екранує перенесення пилу та запаху повітрям, знижує шум, а також візуально екранує небажані топографічні елементи.

Вигоди. Пом'якшує шкідливий або стресовий вплив на людину перешкод антропогенного походження.

Оцінка вартості. Регулювання якості життя, що впливає на вартість житла, зниження вартості на подолання вимушених незручностей життя.

Додаткові відомості. У випадку вільхових лісів послуга не має значного внеску. Найбільший ефект простежується зі сторони водойм та річок, під час користування рекреаційними ЕП.

Клас. Регулювання фізичних, хімічних, біологічних умов

Група 2.2.1. Регулювання базових потоків та екстремальних подій. Захист від стихійних лих, пом'якшення несприятливих кліматичних умов

2.2.1.1. Протидія водній абразії берегів.

2.2.1.2. Буферність і ослаблення руху маси ерозійного матеріалу

2.2.1.3. Гідрологічний цикл і регулювання потоку води (включаючи контроль за поведінками та захист узбережжя

2.2.1.4. Захист від вітру

2.2.1.5. Захист від вогню

Забезпечення. Наявність мозаїки оселищ, зокрема зволжених екосистем, що є природними бар'єрами в регулюванні природних явищ.

Вигоди. Призводить до стабілізації кліматичних умов, створює більш сприятливі умови для проживання людей. Природний захист населених пунктів і сільгоспугідь від руйнівної дії різноманітних природних та штучно створених катастроф.

Оцінка вартості. Оцінку вартості руйнування природних та агроекосистем можна оцінити опосередковано через втрату побутових, промислових, продовольчих або сировинних ресурсів. Оцінка ЕП здійснюється через розрахунок втрат родючого шару ґрунту в м³ на 1 га. Розраховується вартість протиаводкових та протиерозійних заходів, окремо для конкретної території басейну.

Додаткові відомості. За даними FAO, щороку в світі через ерозію втрачається майже 300–600 млн. тон ґрунту. В перерахунку на живильні речовини, збитки від ерозії оцінюються майже в 5 млрд. доларів. Щоб відновити ділянку площею 1 га, яка зазнала впливу деградаційних процесів, на меліоративні заходи необхідно затратити близько 175 тис. доларів. Заплавні ліси, зокрема, й вільхові, мають велике берегозахисне значення, через особливості кореневої системи, виконуючи хвилерізний вплив. В лісовій заплаві швидкість водного потоку падає в 10–25 разів, майже повністю знижуючи ризики ерозії (Ткач, 2023).

Вільхові ліси внаслідок поширення в вологих умовах зростання, зрідка пошкоджуються пожежами, але навіть незначна

низова пожежа спричиняє швидку втрату ними захисних властивостей. Також через розташування вільшняків незначний їх захист від вітру.

Група 2. 2. 2. Підтримка життєвого циклу, оселищ та захист генофонду

2.2.2.1. Запилення рослин

2.2.2.2. Розповсюдження насіння

2.2.2.3. Підтримка материнських популяцій і оселищ (включно зі збереженням генофонду)

Забезпечення. Збереження екосистем у природному стані. Формування стійких взаємин між представниками тваринного світу й рослинами, які відіграють роль запилювачів, та розповсюджувачів насіння.

Вигоди. Збільшення кількості та врожайності рослин, існування яких забезпечується даними процесами. Зменшення витрат на інші види запилення та розповсюдження рослин. Покращення стану екосистеми через використання якісного насіння.

Оцінка вартості. Обрахунок економічної вартості ЕП здійснюється у гривнях, вираховується ціна тонни продукції, отриманої на гектар (тонн/га). Вартість сировини або врожаю, вартість використання високобіотетних насінневих насаджень.

Додаткові відомості. Для вільхових лісів характерна наявність великої кількості вітрозапильних видів та великої кількості ранніх медоносів, що має чимале значення для диких запилювачів, які підвищують врожайність культур у 6 разів (Станкевич-Волосянчук, 2023). Оскільки вільхові деревостани насінневого походження довговічніші та продуктивніші, отримання сировини з них зростає на 15–20%. Важлива оцінка втрати видів Червоної книги України, розрахунок якої можливий через грошове відшкодування за пошкодження чи втрату популяцій видів, занесених до Червоної книги України, яких у вільшняках нараховується 8 видів (Борсукевич, 2023).

Група 2. 2. 3. Боротьба зі шкідниками та контроль хвороб

2.2.3.1. Контроль шкідників (включаючи інвазійні види)

2.2.3.2. Боротьба з захворюваннями

Забезпечення. Збереження екосистем у природному стані, яка підтримує достатню кількість ентомофагів та інших комахоїдних видів тварин.

Вигоди. Контроль зоонозних інфекцій. Природний захист від збудників хвороб. Отримання біологічно чистих продуктів рос-

линництва й лісового господарства. Бар'єри для поширення інвазивних видів.

Оцінка вартості. Вартість обмеження або й повна відсутність можливих збитків через неконтрольоване поширення інфекції.

Додаткові відомості. До складу деревини та кори вільхи входять дубильні речовини (у корі до 9% танідів). Вільха також належить до групи середньофітонцидних рослин, оскільки має здатність виділяти леткі речовини, що знищують шкідливі мікроорганізми і гриби, і є важливим джерелом іонізації повітря. Вільхові ліси, особливо старовікові є прихистком для летючих мишей та птахів, які харчуються комарами та іншими комахами. Заболочені вільхові ліси є певним бар'єром для поширення адвентивних видів рослин. Ступінь їх впливу на даному етапі визначити важко, але вони займають екологічні ніші, пригнічуючи та витискаючи місцеві види, і очікується їх посилений каскадний вплив на екосистемні послуги в майбутньому (Ткач, 1999).

Група 2.2.4. Регулювання якості ґрунту

2.2.4.1. Процеси вивітрювання й їх вплив на якість ґрунту

2.2.4.2. Процеси розкладання та фіксації й їх вплив на якість ґрунту. Транспортування води до ґрунтових горизонтів

2.2.4.3 (N/A) Симбіотичні послуги ґрунтових організмів

Забезпечення. Захисні лісові насадження, які завдяки своїй кореневій системі приймають участь в ґрунтових процесах.

Вигоди. Захист ґрунтів від висихання, вітрової та водної ерозії, підвищення родючості ґрунтів. Зменшення рослинністю сили та потужності поверхневого стоку, температури ґрунту, збільшення апасу ґрунтових вод. Отримання безкоштовного компосту.

Оцінка вартості. Вираховується через отримання додаткової продукції, вирощеної на цих ґрунтах та вартості екосистемних послуг, що надані в екологічно стабільних екосистемах. Вартість земельної ділянки вища при кращій якості ґрунту.

Додаткові відомості. Для вільхи величина альбедо підстильної поверхні, яка визначає температурний і радіаційний режим території становить 37%, тобто вільхові ліси відбивають променеву енергію значно інтенсивніше, ніж хвойні (на 12,0%), тому поверхня ґрунту у вільшаниках мало нагрівається. Вільха чорна, це поліпшувач ґрунту, що містить близько 3% азоту у листі, а на її корінні може утворюватися до 500 кг жовен

з розрахунку на 1 га насаджень. Ця особливість дозволяє їй упродовж вегетаційного періоду накопичувати понад 200 кг атмосферного азоту. Саме завдяки цим властивостям вільху належить до перспективних порід для заліснення техногенно порушених земель (Білоус, 2020).

Група 2.2.5 Регулювання якості води

2.2.5.1. Регулювання хімічного стану прісних водойм процесами життя

2.2.5.3. (N/A) Регулювання ґрунтових вод

Забезпечення. Регуляція колообігу вологи (регуляція локальних опадів, вологості повітря). Регуляція якості поверхневих вод та їх хімічного складу. Збереження та поповнення запасів ґрунтових вод.

Вигоди. Основною серед цих послуг є регуляція гідрологічного режиму місцевості, який позитивно впливає на накопичення води у наземних і підземних водосховищах, стабілізацію рівня води для запобігання повеней.

Оцінка вартості. Оцінити вартість регулювання поверхневого стоку можна через можливі втрати або компенсаційні заходи: через втрату та зниження врожаїв від зниження ґрунтових вод, погіршення якості питної води для споживання, попередженню витрат на здоров'я внаслідок погіршення стану водних ресурсів.

Додаткові відомості. Водорегулюючі послуги лісів є одними з найбільш розповсюджених ЕП, за які вноситься плата в грошовому еквіваленті. Відповідно до досліджень американських вчених, 1 долар, вкладений в збереження водних ресурсів, зберігає від 7,5 до 200 доларів США, котрі в іншому випадку були б витрачені на встановлення фільтрувальних установок і проведення очисних заходів (Соловій, 2016).

Заплавні ліси транспірують поглинуту воду, підвищуючи вологість повітря та покращуючи мікроклімат. У останні десятиліття в Україні спостерігається падіння рівня рівня ґрунтових вод на 2–2,5 м. Ґрунтові води у вільшняках залягають неглибоко. Виявлено, що збереження природного стану річкової заплави, з затопленням річковими водами підвищує рівень ґрунтових вод на 10–70 см і зберігає їх оптимальний стан протягом всього вегетаційного періоду (Станкевич-Волосянчук та ін., 2023).

Група 2.2.6 Регулювання складу атмосфери

2.2.6.1. Регулювання хімічного складу атмосфери й океанів

2.2.6.2. Регулювання температури та вологості, (включно з вентиляцією та транспірацією)

Забезпечення. Здійснюється завдяки здатності рослинних організмів до фотосинтезу, завдяки чому рослини зменшують концентрацію CO₂ в повітрі та поліпшують склад атмосферних газів.

Вигоди. Регуляція складу та якості повітря. Підтримання глобальних біохімічних циклів. Депопування сполук вуглецю у екосистемах (торф, деревина, ґрунт). Регуляція температури навколишнього середовища. Покращення складу атмосфери, що забезпечує комфортні умови для проживання людей.

Оцінка вартості. Вартість поліпшення умов проживання або відпочинку людей та зменшення витрат на лікування через погіршення здоров'я та скорочення тривалості життя. Оцінка вартості можливих збитків, що можуть бути нанесені людям у разі втрати природними екосистемами здатності надавати такі послуги. Грошова вартість цієї послуги також обраховується за вартістю квот парникових газів.

Додаткові відомості. У стовбурах та корі вільшаників накопичується від 5–6 т/га вуглецю у молодняках та понад 110 т/га у стиглих деревостанах. У фітомасі гілок вільшаників може бути депоновано вуглецю від 1,8 до 8 т/га. Запас депонованого вуглецю збільшується зі збільшенням середнього діаметра, висоти та відносної повноти деревостанів, тому найбільше діоксиду вуглецю щороку поглинають середньовікові ліси. Загалом у надземній фітомасі вільхових фітоценозів за рік накопичується від 10 до 120 т/га вуглецю. З них у фітомасі деревостану депонується 79% вуглецю, у мортмасі 19% та у нижніх ярусах 2%.

Загальна киснепродуктивність вільхові насаджень Українського Полісся складає 3,87 млн т/рік. Отже, всі вільшняки України продукують близько 6,5 млн т/рік кисню (Білоус, 2020).

ТИП. СОЦІАЛЬНІ Й КУЛЬТУРНІ ЕКОСИСТЕМНІ ПОСЛУГИ ТА ЇХ КОДИ

Клас. Безпосередня взаємодія із ситуацією та з живими системами, що залежить від присутності в середовищі. Проведення часу на природі, відпочинок, туризм

Група 3.1.1. Фізична взаємодія з природним середовищем

3.1.1.1. Характеристики живих систем, які забезпечують діяльність, сприяючи здо-

ров'ю, одужанню чи насолоді через активну взаємодію чи взаємодію з зануренням

3.1.1.2. *Характеристики живих систем, які забезпечують діяльність, сприяючи здоров'ю, одужанню чи насолоді через пасивну взаємодію чи споглядання*

Забезпечення. Оздоровлення та сенсорна інформація, яку люди отримують від спілкування з природою: привабливі краєвиди, чисте повітря, сприятливий мікроклімат, відсутність транспорту, забудови.

Вигоди. Отримання задоволення та оздоровчого ефекту від активного відпочинку та перебування на природі. Прибуток від туризму, оренди, перевезень, сувенірів.

Оцінка вартості. Оцінка позитивного впливу на здоров'я людини, на покращення її фізичного та психічного стану (включно зі зниженням чи відсутністю медичних витрат на лікування). Прибуток від надання конкретної послуги, чи товару. Вартість транспортування до відповідних природних територій і перебування.

Додаткові відомості. Найбільша взаємодія відбуватиметься при активних формах взаємодії, зокрема, сплаві на байдарках, відпочинку в прибережній зоні. Серед нових європейських тенденцій є створення екологічних стежок, зокрема, в об'єктах ПЗФ.

Прирічкові лісові масиви вважаються одними з найбільш придатних для рекреації. Площа рекреаційно-оздоровчих лісів України становить 1,6 млн га, вартість рекреаційної ролі (Ер) лісів – 19,4 тис. грн/га. Загалом рекреаційна вартість лісів України потенційно сягає близько 31 млрд. грн. Серед заплавних, до рекреаційно-оздоровчих лісів належить 77, 46 тис. га. З них на вільхові ліси припадає приблизно 60%, що становить 46 тис. га. Таким чином, рекреаційна ємність цієї категорії лісів становить приблизно 276000 осіб (Чеболда і Кузик, 2023).

Група 3.1.2. Інтелектуальна взаємодія з природним середовищем

3.1.2.1. *Характеристики живих систем, які дозволяють наукове дослідження або створення традиційних екологічних знань*

3.1.2.2. *Характеристики живих систем, які забезпечують освіту та навчання*

3.1.2.4. *Характеристики живих систем, що забезпечують естетичний досвід*

Забезпечення. Цікаві з наукової та освітньої точки зору природні ландшафти.

Вигоди. Можливість досліджувати природу, спостерігати за процесами, які в ній відбуваються (фільмування, фотографування, колекціонування). Забезпечення

освітніх процесів та естетичної насолоди. Отримання та накопичення нових наукових знань.

Оцінка вартості. Прибуток від впровадження наукових знань (зокрема для медичних потреб та сільського господарства). Оцінка освітнього ефекту та навчання не розроблена.

Додаткові відомості. В останні роки вивчення та популяризація знань про перезволожені об'єкти збільшується, в зв'язку з усвідомленням важливості екосистемних функцій цих лісів.

Клас. Непряма, віддалена, часто внутрішня взаємодія з живими системами, які не потребують присутності в середовищі

Група 3.2.1. Духовна, символічна та інші взаємодії з природним середовищем

3.2.1.1. *Елементи живих систем, що мають символічне значення. Соціальна згуртованість, патріотичні символи.*

3.2.1.2. *Елементи живих систем, що мають сакральний або релігійний зміст. Релігійні символи, святині, тотемні та священні тварини або дерева*

3.2.1.3. *Елементи живих систем, які використовуються для розваг*

Забезпечення. Створення сенсорної інформації, яку особи черпають від природи.

Вигоди. Процес самоідентифікації, формування ідентичності етнічних і соціальних груп, відчуття спорідненості людини з природними процесами, почуття наступності та історичності, духовності та душевної рівноваги.

Оцінка вартості. Вартість психічного/морального добробуту.

Додаткові відомості. Особливе значення цей тип лісів відіграє для жителів Полісся. З давніх часів заболочені ліси були джерелом для місцевого фольклору, створення легенд та казкових персонажів. Вільха – символ зміцнення родинних зв'язків, об'єднання сім'ї. Основна властивість дерева – об'єднувати родичів, створювати з окремих членів сім'ї Рід. Людина, яка виросла серед боліт та озер, буде некомфортно почуватись на відкритих просторах, поблизу великих водних поверхонь, оскільки втрачається відчуття безпеки та захищеності.

Отже, особливу увагу привертають такі екосистемні послуги вільхових лісів як гідрологічні (водоохоронні та водорегулюючі), ті, які виконують ґрунтозахисну, кліматологічну роль. Вільха є швидкорослим видом, активно виконує вуглецедепонувальну і киснепродукувальну, санітарно-гігієнічну

функцію тощо. Екологічні функції вільхових лісів зазвичай не враховують, роблячи оцінку запасів лісових ресурсів, проте, в порівнянні з ресурсними послугами, їхні регуляторні функції мають унікальне значення і є важливими для формування екологічної стабільності регіону. Найімовірніше, що при проведенні всебічної економічної оцінки вільхових лісів, виявиться, що їх екосистемні послуги мають набагато вищу цінність, ніж ресурсні. Незаконні рубки, відчуження лісових земель під забудову, фрагментація лісових масивів, будівництво рекреаційно-відпочинкових зон, незаконна заготівля недревної продукції, стихійне засмічення твердими відходами поверхні ґрунту, поширення інвазивних видів є найважливішими чинниками, що призводять до деградації вільхових лісів (Соломаха та ін., 2020).

Висновки

Протягом останнього десятиріччя, питання визначення вартості екосистем, товарів та послуг, що вони надають, набуло особливого значення у сфері управління природокористуванням та охорони природного середовища. Оцінка екосистем сприяє

поглибленню розуміння зв'язків між екосистемою та людиною, створює комплексний екосистемний менеджмент. Неправильна оцінка екосистемних послуг лісів може в результаті привести до їх виснаження, або навіть втрати. Зазвичай, акцент на лісозаготівлі, з чітко вираженою економічною вартістю, приносить шкоду неоціненим екосистемним послугам лісів (Соловій, 2016). Тому, на сьогодні обґрунтована економічна оцінка екосистемних послуг, які надають вільхові ліси, є важливою складовою в формуванні національної екологічної політики та природоохоронного законодавства.

За результатами аналізу власних даних та літературних джерел, екосистемні функції та послуги, що надаються вільховими лісами, складаються з 43 різновидів, 16 груп, 6 класів та 3 типів, з них половина (22 послуги) належить до типу підтримання (регулювання) екосистем. Запропонована класифікаційна схема не охоплює всі існуючі послуги і має доповнюватися з отриманням нових знань. Результати роботи будуть сприяти прийняттю управлінських рішень щодо використання природних ресурсів цього типу лісів, їх охорони та відновлення.

Список використаної літератури

- Білоус А.М. Екосистемні функції м'яколистяних лісів Українського Полісся. Монографія. Глобус, 2020. 150 с.
- Блищик І.В. Таксаційна структура та поширення деревостанів вільхи клейкої Українського Полісся. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2014. Вип. 24.11. С. 32–37.
- Борсукевич А.М. Збереження та невиснажливе використання заплавних лісів України з урахуванням підходів оселищної концепції охорони природи. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2023. Вип. 33.3. С. 13–18. <https://doi.org/10.36930/40330302>.
- Борсукевич А.М., Панченко С.М., Орлов О.О., Кобець О.В., Гриник Є.О. Ліси навколо водойм: природоохоронна цінність та особливості менеджменту. WWF-Україна, 2022. 48 с.
- Бугайов С.М., Пастернак В.П. Вільхові ліси Лівобережного Лісостепу України: стан та продуктивність. Харків : ХНАУ, 2020. 180 с.
- Василіук О., Варуха А., Куземко А., Мойсієнко І., Коломицев Г., Спрягайло О., Лавріненко К., Сіренко І., Чусова О., Садогурська С., Безсмертна О. Екосистемний добробут: методика обрахунку екосистемних послуг непрямыми методами. (Серія «Екосистемні послуги». Вип. 3). Чернівці : Друк Арт, 2023. 184 с.
- Дідух Я.П. Біотоп як система: структура, динаміка, екосистемні послуги. *Український ботанічний журнал*, 2018. Вип. 75 (5). С. 405–420. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj75.05.405>.
- Національний каталог біотопів України. За ред. А.А. Куземко, Я.П. Дідуха, В.А. Онищенко, Я. Шеффера. Київ : ФОП Клименко Ю.Я., 2018. 442 с.
- Соловій І. Оцінка послуг екосистем, забезпечуваних лісами України, та пропозиції щодо механізмів плати за послуги екосистем. (2016). [Електронний ресурс]. URL: http://sfmu.org.ua/files/Soloviy_2016b.pdf (дата звернення 16.07.2024).
- Соломаха І.В., Соломаха В.А., Тимочко І.Я., Чорнобров О.Ю. Еколого-економічні функції захисних лісових насаджень у наданні екосистемних послуг (методичні рекомендації). Під заг. ред. О.І. Фурдичко. Київ, 2020. 31 с.
- Станкевич-Волосянчук О., Тимченко І., Савченко С. Методичні рекомендації щодо оцінки вартості послуг екосистем. 2023. 46 с.

Ткач В.П., Висоцька Н.Ю., Торосов А.С., Букша І.Ф., Пастернак В.П., Лось С.А., Кобець О.В., Тарнопільська О.М., Тарнопільський П.Б., Калашніков А.О., Жежкун І.М., Коваль І.М., Сидоренко С.Г., Сидоренко С.В., Бондаренко В.В., Бондар О.Б. Економічна оцінка екосистемних послуг лісів України: Наукове видання. Харків : УкрНДІАГА, 2023. 28 с.

Ткач В.П. Заплавні ліси України. Харків : Право, 1999. 368 с.

Чебода І.Ю., Кузик І.Р. Оцінка нематеріальних екосистемних послуг лісів Тернопільської області. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, серія «Екологія»*. 2023. Вип. 28. С. 91–100. <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2023-28-08>.

Common international classification of ecosystem services (CICES, Version 5.1). [Електронний ресурс]. URL: <https://cices.eu/content/uploads/sites/8/2018/01/Guidance-V51-01012018.pdf> (дата звернення 15.07.2024).

Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being (MEA). [Електронний ресурс]. URL: <http://www.maweb.org/documents/document.791.aspx.pdf/> (дата звернення 15.07.2024).

References

Bilous, A.M. (2020). Ekosystemni funktsii miakolystianykh lisiv Ukrainkoho Polissia [Ecosystem functions of soft-leaved forests of Ukrainian Polissia]. *Globus*, 150 p. [in Ukrainian].

Blyshchuk, I.V. (2014). Taksatsiina struktura ta poshyrennia derevostaniv vilkhy kleikoi Ukrainkoho Polissia [Biometric structure and distribution of Black Alder stands in Ukrainian Polissia]. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy [Scientific Bulletin of UNFU]*, 24 (11), 32–37 [in Ukrainian].

Borsukevych, L.M. (2023). Zberezhennia ta nevyznazhyve vykorystannia zaplavnykh lisiv Ukrainy z urakhuvanniam pidkhodiv oselyshchnoi kontseptsii okhorony pryrody [Protection and sustainable use of floodplain forests of Ukraine by using the habitat concept of nature conservation]. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy [Scientific Bulletin of UNFU]*, 33 (3), 13–18. <https://doi.org/10.36930/40330302> [in Ukrainian].

Borsukevych, L.M., Panchenko, S.M., Orlov, O.O., Kobets, O.V., & Hrynyk, E.O. (2022). Lisy navkolo vodoim: pryrodokhoronna tsinnist ta osoblyvosti menedzhmentu [Forests around water reservoirs: conservation value and management features]. WWF-Ukraine, 48 p. [in Ukrainian].

Bugayov, S.M., & Pasternak, V.P. (2015). Vilkhovi lisy Livoberezhnoho Lisostepu Ukrainy: stan ta produktyvnist [Growth models of alder coppice stands of Left-bank Forest-Steppe of Ukraine]. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy [Scientific Bulletin of UNFU]*, 25 (2), 37–42 [in Ukrainian].

Vasyliuk, O., Varukha, A., Kuzemko, A., Moysiyenko, I., Kolomitsev H., Spriahailo, O., Lavrinenko, K., Sirenko, I., Chusova, O., Sadogurska, S., & Bezsmertna, O. (2023). Ekosystemnyi dobrobut: metodyka obrakhunku ekosystemnykh posluh nepriamymy metodamy [Ecosystem well-being: a method of calculating ecosystem services using indirect methods]. *Chernivtsi : Druk Art. Seriya "Ekosystemni posluhy" [Series "Ecosystem Services"]*, 3, 184 p. [in Ukrainian].

Didukh, Ya.P. (2018). Biotop yak systema: struktura, dynamika, ekosystemni posluhy [Biotope as a system: structure, dynamics, ecosystem services]. *Ukrainskyi botanichnyi zhurnal [Ukrainian botanical journal]*, 75 (5), 405–420. <https://doi.org/10.15407/ukrbotj75.05.405> [in Ukrainian].

Kuzemko, A., Didukh, Ya., Onyshchenko, V., & Sheffer, Ya. (Ed.) (2018). Natsionalnyi kataloh biotopiv Ukrainy [National habitat catalogue of Ukraine]. Kyiv : FOP Klymenko, 442 p. [in Ukrainian].

Soloviy, I. (2016). Otsinka posluh ekosystem, zabezpechuvanykh lisamy Ukrainy, ta propozytsii shchodo mekhanizmiv platy za posluhy ekosystem [Evaluation of forest ecosystem services provided by forests of Ukraine and proposals on PES mechanisms]. [Electronic resource]. URL: http://sfmu.org.ua/files/Soloviy_2016b.pdf (access date 16.07.2024) [in Ukrainian].

Solomakha, I.V., Solomakha, V.A., Tymochko, I.Ya., & Chornobrov, O.Yu. (2020). Ekoloho-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 (methodological recommendations)]. Kyiv, 31 p. [in Ukrainian].

Stankevych-Volosyanchuk, O., Tymchenko, I., & Savchenko, S. (2023). Metodychni rekomendatsii shchodo otsinky vartosti posluh ekosystem [Methodological recommendations for estimating the value of ecosystem services]. 46 p. [in Ukrainian].

Tkach, V.P., Vysotska, N.Yu., Torosov, A. S., Buksha, I.F., Pasternak, V.P., Los, S.A., Kobets, O.V., Tarnopilska, O.M., Tarnopilskyi, P.B., Kalashnikov, A.O., Zhezhkun, I.M., Koval, I.M., Sydorenko, S.H., Sydorenko, S.V., Bondarenko, V.V. & Bondar, O.B. (2023). Ekonomichna otsinka ekosystemnykh posluh lisiv Ukrainy: Naukove vydannia [Economic evaluation of ecosystem services

of Ukrainian forests: Scientific publication]. Kharkiv : URIFFM, 28 p. [in Ukrainian].

Tkach, V.P. (1999). Zaplavni lisy Ukrainy [Floodplain forests of Ukraine]. Kharkiv : Pravo, 368 p. [in Ukrainian].

Chebolda, I.Y., & Kuzyk, I.R. (2023). Otsinka nematerialnykh ekosystemnykh posluh lisiv Ternopilskoi oblasti [Assessment of intangible ecosystem services of the Ternopil region forests]. *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University, Series «Ecology»*, 28, 91–100. <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2023-28-08> [in Ukrainian].

Common international classification of ecosystem services (CICES, Version 5.1). [Electronic resource]. URL: <https://cices.eu/content/uploads/sites/8/2018/01/Guidance-V51-01012018.pdf> (access date 15.07.2024) [in English].

Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and Human Well-being (MEA). [Electronic resource]. URL: <http://www.maweb.org/documents/document.791.aspx.pdf> (access date 15.07.2024) [in English].

Отримано: 29.07.2024

Прийнято: 28.08.2024