

О. Станкевич-Волосянчук, І. Тимченко, С. Савченко

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ОЦІНКИ ВАРТОСТІ ПОСЛУГ ЕКОСИСТЕМ

Методичні рекомендації розроблені у рамках проекту «Разом за екологічну демократію, справедливість та верховенство права в Україні» (TEDJusticeROL), який реалізовувався за фінансової підтримки МБФ «Екологія - Право - Людина» та Уряду США.

Методичні рекомендації щодо оцінки вартості послуг екосистем / О. Станкевич-Волосянчук, І. Тимченко, С. Савченко. – 2023. – 46 с.

Пропоноване видання містить опис підходів до прямої грошової оцінки переліку природних наземних та прісноводних екосистем із застосуванням механізму прямого ринкового оцінювання. Такі підходи застосовуються для групи *забезпечувальних послуг*, а також, частково для групи *регулюючо-підтримувальних та культурних послуг* екосистем.

Методичні рекомендації щодо оцінки вартості послуг екосистем базуються на міжнародній класифікації послуг екосистем (CICES V5.1). Ефективне застосування методики в Україні потребує картування екосистем (класифікація MAES) та створення баз даних, на основі яких буде можливо запровадити облік екосистемних послуг у країні.

Титульна сторінка: Т. Москаль

Методичні рекомендації розроблені у рамках проекту «Разом за екологічну демократію, справедливість та верховенство права в Україні» (TEDJusticeROL), який реалізовувався за фінансової підтримки МБФ «Екологія – Право – Людина» та Уряду США.

©ГО «Екосфера», 2023

©НЕЦУ, 2023

©БФ «Екологія-Право-Людина», 2023

Methodological recommendations for assessing the value of ecosystem services / O. Stankiewicz-Volosianchuk, I. Tymchenko, S. Savchenko. – 2023. – 46 p.

The proposed publication contains a description of approaches to the direct monetary valuation methods of the list of natural terrestrial and freshwater ecosystems using the mechanism of direct market valuation. Such approaches are used for the group of *provisioning services*, as well as, partially, for the group of *regulating, supporting services* and *cultural services* of ecosystems.

Methodological recommendations for assessing the value of ecosystem services are based on the international classification of ecosystem services (CICES V5.1). Effective application of the methodology in Ukraine requires ecosystem mapping (MAES classification) and the creation of databases, on the basis of which it will be possible to introduce the accounting of ecosystem services in the country.

Title page: T. Moskal

Methodological recommendations were developed within the project “Together for Environmental Democracy, Justice, and the Rule of Law in Ukraine” (TEDJusticeROL), which was implemented with the financial support of the IBO “Ecology-Law-Human” and the US Government.

©NOG «Ecosphera», 2023

©NECU, 2023

© ICO “Environment-People-Law”, 2023

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
Розділ I. ЕКОСИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО ПЛАНУВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ.....	6
1.1. Картування та оцінка екосистем і їх послуг. Типологія екосистем та класифікація екосистемних послуг.....	7
1.2. Картування екосистем басейну р. Південний Буг (Миколаївська область) та басейну р. Уж (Закарпатська область).....	9
Розділ 2. МЕТОДИКА ПРЯМОЇ ГРОШОВОЇ ОЦІНКИ ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ.....	13
ПІСЛЯСЛОВО.....	20
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	21
ДОДАТОК.....	25

ВСТУП

Екосистемні послуги (ЕП) — це переваги, які людство отримує від функціонування світу природи. До ЕП належать постачання продуктів харчування, палива та матеріалів, а також більш базові процеси, як формування ґрунтів, контроль і очищення води, депонування вуглецю чи насичення атмосферного повітря киснем. Сюди ж належать також нематеріальні процеси, такі як зручності, відпочинок та естетика. Хоча більшість цих послуг ми не помічаємо і сприймаємо, як належне, однак всі вони рівною часткою мають вирішальне значення для виживання та соціального та економічного розвитку людського суспільства (Potschin, Haines-Young, 2011).

Цілісність екосистем, які забезпечують ці переваги, не можна сприймати як належне та те, яке буде існувати завжди. Людська діяльність часто призводить до втрати цілого ряду ЕП, компенсація яких коштує суспільству дуже дорого. Так, наприклад, забруднення поверхневих та ґрунтових вод неочищеними стоками, погіршення самоочисної здатності річкових екосистем в результаті каналізування русел та будівництва підпірних гребель, зниження фільтраційної здатності природних екосистем в результаті розорання заплавл, вирубки лісів, вимагає додаткових і суттєвих витрат для забезпечення населення якісною питною водою (Poff et al., 1997; Loomis, 2002; Dominati et al. 2010; Vörösmarty et al., 2010). Сукупні витрати муніципалітетів для організації якісної очистки води для споживання населенням стає основою тарифу за централізоване водопостачання та водовідведення у населених пунктах. Споживання води поганої якості призводить до хвороб, погіршення якості та скорочення тривалості життя людей. Це і є платою за втрату цілого ряду ЕП, пов'язаних з якістю води у наших річках, ґрунтових та артезіанських горизонтах.

Сьогодні суспільства розвинених країн світу підійшли до розуміння того, що для досягнення цілей збалансованого природокористування на нашій планеті необхідно застосовувати екосистемний підхід, нерозривно пов'язаний з концепцією екосистемних послуг (ЕП). Реалізація концепції ЕП в національних та регіональних політиках та на практиці може відбутися через ідентифікацію ЕП екосистем, їхню економічну оцінку (грошову) і подальший процес їхнього моніторингу та запобігання втрати ЕП в результаті господарської діяльності.

Важливість екосистемних послуг все більше відображається на правових та політичних інструментах Європейського Союзу. Врахування ЕП здійснюється у планувальних документах, що визначають політику природокористування. Наприклад, Стратегії ЄС з біорізноманіття до 2030 року (Biodiversity Strategy 2030, 2021) визнається важливість підтримки та відновлення екосистем та їхніх послуг. Зокрема у цьому документі схвалюється картографування та оцінка стану й економічної цінності ЕП на усій території ЄС, а також їх інтеграція в системи обліку та звітності по всій Європі (Варуха, 2022).

Необхідність впровадження екосистемного підходу в галузеву політику та удосконалення системи інтегрованого екологічного управління в Україні задекларовані Законом України «Про основні положення (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року». Перед урядом України стоїть непросте завдання розробити законодавчі інструменти практичного застосування екосистемного підходу в управлінську практику (Navrilyuk et al., 2019; Гаврилюк та ін., 2021). У 2022 році Україна стала кандидатом у члени ЄС, тож ці завдання актуалізувались вразі. Сподіваємось, що напрацьовані *методичні рекомендації оцінки вартості ЕП* стануть внеском у формування державної політики у сфері збереження та відновлення ЕП та розробки відповідного законодавства.

Розділ I. ЕКОСИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО ПЛАНУВАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ

Екосистемний підхід – це інструмент, який дає змогу розглядати взаємозв'язки екосистем з іншими екосистемами і людьми, які є їх частиною (Дейнега, 2018). Цей підхід має на меті забезпечити збалансоване природокористування та створення умов для довгострокового збереження біорізноманіття. Екосистемний підхід тісно пов'язаний з концепцією екосистемних послуг та їх оцінки.

Картування й оцінка екосистем та їхніх послуг (MAES) є важливими у процесі прийняття рішень щодо розвитку територій, зокрема при розгляді 10-ти планів організації та розвитку лісового господарства чи планів розвитку ВДЕ-енергетики або окремих гідроенергетичних проєктів. Концепція ЕП забезпечує всеосяжну основу для аналізу компромісних рішень, розглядаючи компроміси між альтернативними видами землекористування та сприяє прийняттю збалансованих рішень щодо планування та розвитку у різних секторах, масштабах та адміністративних межах (Fürst et al., 2017).

Принаймні в ЄС вже реалізовано розробку пілотної інтегрованої системи обліку екосистем та їх послуг для кожної країни-члена (Accounting for ecosystems and their services in the European Union, 2021) та інтегрованої системи обліку природного капіталу в ЄС, яка також включає облік екосистемних послуг (Ecosystem Services Accounting – Part III Pilot accounts for habitat and species maintenance, on-site soil retention and water purification, 2021).

Результати картування та оцінки ЕП можуть допомогти прийняти оптимальні управлінські рішення щодо природокористування, просторового та ландшафтного планування, збереження біорізноманіття. Вони також можуть бути застосовані для розробки природоохоронних рішень та екологічної освіти (Geneletti, Adem Esmail, 2018). ЕП можуть бути включені до процедур оцінки впливу (наприклад, стратегічної екологічної оцінки (СЕО) планів та програм, а також оцінки впливу на довкілля (ОВД) конкретних проєктів господарської діяльності), таким чином розширюючи сферу оцінки впливу з чисто екологічних міркувань на інші аспекти благополуччя людини.

Картування та оцінка ЕП можуть покращити загальний результат дій, зменшити ймовірність затримки плану чи проєкту через непередбачувані наслідки та зменшити репутаційний ризик для державних органів влади та забудовників від непередбачуваних соціальних впливів.

ЕП можуть застосовуватися на всіх етапах оцінки впливу, зокрема на стадії скопінгу (стадія визначення сфери досліджень), консультації (допомагаючи зосередити обговорення та залучення зацікавлених сторін), оцінці впливу та компромісів альтернативних рішень з розвитку, а також пропонування заходів щодо пом'якшення наслідків (Geneletti, Mandle, 2017). Відповідно до цих завдань, необхідно вирішити завдання розробки методичних підходів до оцінки вартості ЕП. Тобто, мова йде про конкретний інструмент, який можна застосувати і на етапі оцінки впливу конкретної запланованої діяльності, конкретного стратегічного плану чи містобудівного документу, а також галузевої регіональної чи національної політики.

Здійснення оцінки вартості ЕП – питання складне і не однозначне. Проблематика цього питання полягає у адекватності оцінки вартості сукупності функцій екосистем, якими людство користується у якості послуг. Адже ЕП мають антропоцентричну орієнтацію. Грошова оцінка послуг екосистем передбачає прямий або непрямий внесок цих екосистем у добробут людини. Щоб розглядати щось як екосистемну послугу, це має мати попит у суспільстві або серед визначених бенефіціарів. Тому економічна оцінка ЕП обмежена антропоцентричністю – тобто тим, що людина вважає

корисним для неї. У різних місцевостях одна і та ж ЕП – наприклад, рекреація на річці – може мати різну грошову вартість. Так само економічна вартість послаблення чи повної втрати ЕП фільтрування води враховує лише тариф на питну воду, хоча може мати значно глибші і масштабніші наслідки. Щоб могли адекватно оцінювати вартість ЕП, нам треба глибоко вивчати процеси та зв'язки між ними в екосистемах і визначити, які саме з них сприяють добробуту людей і, водночас, які зазвичай ігноруються, особливо у галузях, не пов'язаних із збереженням природи, або у галузях, де охорона природи не є першочерговим завданням (Liquete et al., 2016). Тоді більш чіткішим і зрозумілішим виявиться зв'язок між ЕП і, наприклад, біорізноманіттям в екосистемах.

1.1. Картування та оцінка екосистем і їх послуг. Типологія екосистем та класифікація екосистемних послуг

Екосистема – сукупність живих організмів (біоценоз), які пристосувалися до спільного проживання в певному середовищі існування (біотопі), утворюючи з ним єдине ціле. Запропонована робочою групою MAES типологія екосистем виділяє 12 основних типів на основі вищих рівнів класифікації оселищ EUNIS¹, яка є європейською еталонною класифікацією з перехресними зв'язками з типами оселищ, переліченими в Додатку I Директиви про Оселища² (Табл. 1).

Табл. 1. Типологія екосистем для картування (MAES, 2013)

MAES Рівень 1 Категорії екосистем	MAES рівень 2 Тип екосистеми	Опис
Наземні	Урбанізовані зони	Міські, промислові, комерційні та транспортні зони, міські зелені зони, шахти, відвали та будівельні майданчики
	Орні землі	Основна зона виробництва продуктів харчування, що включає як інтенсивно керовані екосистеми, так і багатофункціональні зони, що підтримують багато напів- та природних видів, а також виробництво продуктів харчування (управління з меншою інтенсивністю). Включає регулярно або нещодавно оброблені сільськогосподарські, садівничі та домашні оселища та агро-екосистеми зі значним покриттям природною рослинністю (сільськогосподарські мозаїки)
	Пасовища	Території, вкриті сумішшю однорічних та багаторічних трав та трав'янистих недеревних порід (зокрема високі різнотрав'я, мохи та лишайники) з незначним деревним покривом, або без нього. Два основних типи - це пасовища, що знаходяться під управлінням, та напівприродні (широко керовані) луки
	Лісисті зони та ліси	Території, на яких переважає деревна рослинність різного віку або суцільна клімаксічна рослинність на більшій частині території, що підтримує багато екосистемних послуг. Інформація про структуру екосистеми (віковий клас, видове різноманіття тощо) особливо важлива для цього типу екосистем
	Пустирі і чагарники	Пустирі та чагарники – це ділянки з рослинністю, де переважають чагарники або карликові чагарники. Це переважно вторинні екосистеми з несприятливими природними умовами. Вони включають мохові болота, пустелі та склерофільну (дрібну, твердолисту) рослинність
	Мало вегетована земля	Мало вегетована земля часто має екстремальні природні умови, що може підтримувати окремі види. Сюди входять: голі скелі, льодовики та дюни, пляжі та піщані рівнини

¹ <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/eunis-habitat-classification>

² https://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/index_en.htm

	Водно-болотні угіддя	Наземні водно-болотні угіддя – це переважно заболочені рослинні і тваринні спільноти, що підтримують регулювання води та процеси, пов'язані з торфом. Сюди входять: природні або модифіковані болота, трясовини тощо, а також місця видобутку торфу
Прісноводні	Річки та озера	Постійні прісні наземні поверхневі води, зокрема водотоки та водойми
Морські	Морські затоки та перехідні води	Екосистеми на межі між сушею та водою під впливом припливів та відливів та з солоністю вище 0,5%. Сюди входять: прибережні водно-болотні угіддя, лагуни, лимани та інші перехідні води, фйорди, морські озера та затоки
	Прибережна зона	Мілкі прибережні морські системи, які відчувають значний вплив із суші. Ці системи зазнають добових коливань температури, солоності та помутніння, схильні до порушень хвилями. Глибина становить від 50 до 70 м
	Шельфова зона	Морські системи подалі від впливу узбережжя, аж до шельфу. Вони більш стійкі до температурних та солоних режимів, ніж прибережні системи, і їх морське дно нижче зони порушень хвилями. Зазвичай вони глибиною близько 200 м
	Відкритий океан	Морські системи за межами шельфу розбиваються за дуже стабільними режимами температури та солоності, зокрема на глибокому морському дні. Глибина перевищує 200 м

Пропоновані *методичні рекомендації оцінки вартості ЕП* базуються на міжнародній класифікації послуг екосистем останньої версії (Common International Classification of Ecosystem Services, CICES V5.1). У рамках цієї функціональної класифікації запропоновано уніфіковане визначення та стандартизована типологія ЕП у ЕС (таб. 2).

Табл. 2. Загальна міжнародна класифікація екосистемних послуг вер. 5.1 (CICES V5.1) до рівня групи

Біотичні ЕП			
Розділ	Клас	Група	Код групи
Забезпечення	Біомаса	Культивовані наземні рослини для харчування, матеріалів або енергії	1.1.1
		Культивовані водні рослини для харчування, матеріалів або енергії	1.1.2
		Вирощені наземні тварини для харчування, матеріалів або енергії	1.1.3
		Вирощені водні тварини для харчування, матеріалів або енергії	1.1.4
		Дикі рослини (наземні та водні) для харчування, матеріалів або енергії	1.1.5
		Дикі тварини (наземні та водні) для харчування, матеріалів або енергії	1.1.6
	Генетичний матеріал з усієї біоти (включаючи насіння, спори або гамети)	Генетичний матеріал рослин, водоростей або грибів	1.2.1
		Генетичний матеріал тварин	1.2.2
Регулювання та технічне обслуговування	Перетворення біохімічних або фізичних входів в екосистеми	Перетворення біохімічних або фізичних вкладів в екосистеми	2.1.1
		Посередництво перешкод антропогенного походження	2.1.2
	Регулювання фізичних, хімічних, біологічних умов	Регулювання базових потоків та екстремальних подій	2.2.1
		Підтримка життєвого циклу, оселищ та захист генофонду	2.2.2
		Боротьба зі шкідниками та контроль хвороб	2.2.3
		Регулювання якості ґрунту	2.2.4
		Водні умови	2.2.5
Склад і умови атмосфери	2.2.6		
Культурні	Безпосередня взаємодія із ситуацією та з живими системами, що залежить від присутності в середовищі	Фізична та експериментальна взаємодія з природним середовищем	3.1.1
		Інтелектуальна та репрезентативна взаємодія з природним довкіллям	3.1.2
	Непряма, віддалена, часто внутрішня взаємодія з живими	Духовна, символічна та інші взаємодії з природним довкіллям	3.2.1
		Інші біотичні характеристики, які мають невикористовувану	3.2.2

	системами, які не потребують присутності в середовищі	цінність	
Абіотичні ЕП			
Розділ	Клас	Група	Код групи
Забезпечення їжею	Вода	Поверхневі води, що використовуються для харчування, матеріалів або енергії	4.2.1
		Ґрунтові води для харчових продуктів, матеріалів та енергії	4.2.2
		Інша віддача водних екосистем	4.2.X
	Неводні природні абіотичні результати екосистем	Мінеральні речовини, що використовуються для харчування, матеріалів або енергії	4.3.1
		Немінеральні речовини або властивості екосистеми, що використовуються для харчування, матеріалів чи енергії	4.3.2
		Інші мінеральні або немінеральні речовини або властивості екосистеми, що використовуються для харчування, матеріалів чи енергії	4.3.2
Регулювання та технічне обслуговування	Перетворення біохімічних або фізичних вкладів в екосистеми	Посередництво відходів, токсичних речовин та інших проблем неживими процесами	5.1.1
		Посередництво неприємностей антропогенного походження	5.1.2
	Регулювання фізичних, хімічних, біологічних умов	Регулювання базових потоків та екстремальних подій	5.2.1
		Підтримання фізичних, хімічних, абіотичних умов	5.2.2
	Інший вид регулювання та обслуговування абіотичних процесів	Інше	5.3.X
*Культурні	Безпосередня взаємодія на місці та назвні з природними фізичними системами, які потребують присутності в середовищі	Фізична та експериментальна взаємодія з природними абіотичними компонентами середовища	6.1.1
		Інтелектуальна та репрезентативна взаємодія з абіотичними компонентами природного середовища	6.1.2
	Непряма, віддалена, часто внутрішня взаємодія з фізичними системами, які не потребують присутності в середовищі	Духовна, символічна та інші взаємодії з абіотичними компонентами природного середовища	6.2.1
		Інші абіотичні характеристики, що мають невикористовувану цінність	6.2.2
	Інші абіотичні характеристики природи, що мають культурне значення	Інше	6.3.X

Пропонована публікація зосереджена на методах прямої грошової оцінки вартості природних та прісноводних екосистем України.

1.2. Картування екосистем басейну р. Південний Буг (Миколаївська область) та басейну р. Уж (Закарпатська область)

Для картування екосистем в басейні р. Уж та басейну річки Південний Буг нами було використано дані відкритого сервісу Copernicus Global Land Service (CGLC)³. Це перший подібний сервіс з роздільною здатністю 100 м, що відображає покриття для десяти базових класів земної поверхні для усєї планети. Даний сервіс був запущений у травні 2019 р., а з вересня 2020 р. він відображає динамічні зміни земної поверхні за 5 років – щорічно з 2015 по 2019 рр.

³ <https://lcviewer.vito.be/>

Основними вихідними даними для сервісу є супутникові спостереження PROBA-V, організовані у мільйони еквівалентних плиток Sentinel-2 розміром 110x110 км. Обробка у цій плиточній сітці в проекції UTM забезпечує високу якість та сприяє безперервності спостережень Sentinel-2.

Важливою особливістю Copernicus Global Land Service є відображення класів поверхні відповідно до системи класифікації земельного покриття (The Land Cover Classification System – LCCS) ООН-ФАО, які є співставними з класифікацією MAES (табл. 3). Оскільки дані щодо типів земельного покриття є співставними з типами екосистем, наведеними в класифікації MAES, карта земельного покриття Copernicus Global Land Cover була взята за основу для розробки карти екосистем в басейні р. Уж та басейну річки Південний Буг (рис. 1).



Рис. 1. Алгоритм побудови карти екосистем

Картування виконувалося максимально наближено до методики, що застосовується в ЄС для побудови карти екосистем останньої версії⁴, де вихідною інформацією є набір даних Corine Land Cover (CLC) з контрольним 2012 р.

Табл. 3. Порівняння класів поверхні CGLC та типів екосистем MAES

Клас поверхні CGLC		Тип екосистем MAES	
Forests	Ліси	Forest	Лісисті зони та ліси
Shrubland	Чагарники		Пустирі і чагарники
Herbaceous vegetation	Трав'яниста рослинність	Grassland	Пасовища
Moss & Lichen	Мохи і лишайники		
Snow & Ice	Сніг та лід	Sparsely vegetated land	Мало вегетована земля
Bare / Sparse vegetation	Пустирі/рідкісна рослинність		
Cropland	Орні землі	Cropland	Орні землі
Built-up	Забудовані території	Urban	Урбанізовані зони
Seasonal inland water	Сезонні внутрішні води	Inland wetlands	Водно-болотні угіддя
Permanent inland water	Постійні внутрішні води	Rivers and lakes	Річки та озера

В результаті здійсненого картування ми отримали мапу екосистем басейну р. Уж у межах Закарпатської області та мапу екосистем басейну р. Південний Буг у межах Миколаївської області України (рис. 2-3).

⁴ <https://www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/mapping-europes-ecosystems/mapping-europes-ecosystems>

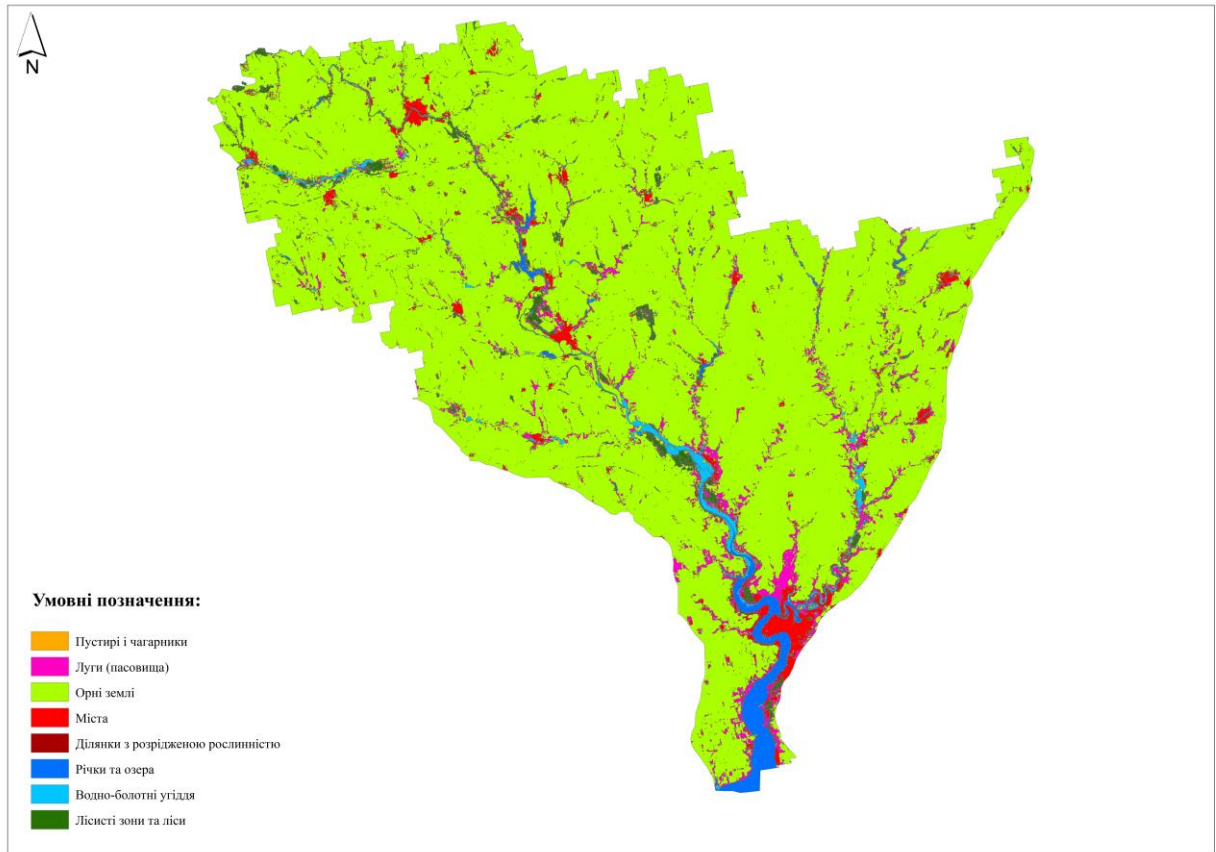


Рис. 2. Мапа екосистем басейну р. Південний Буг у межах Миколаївської області

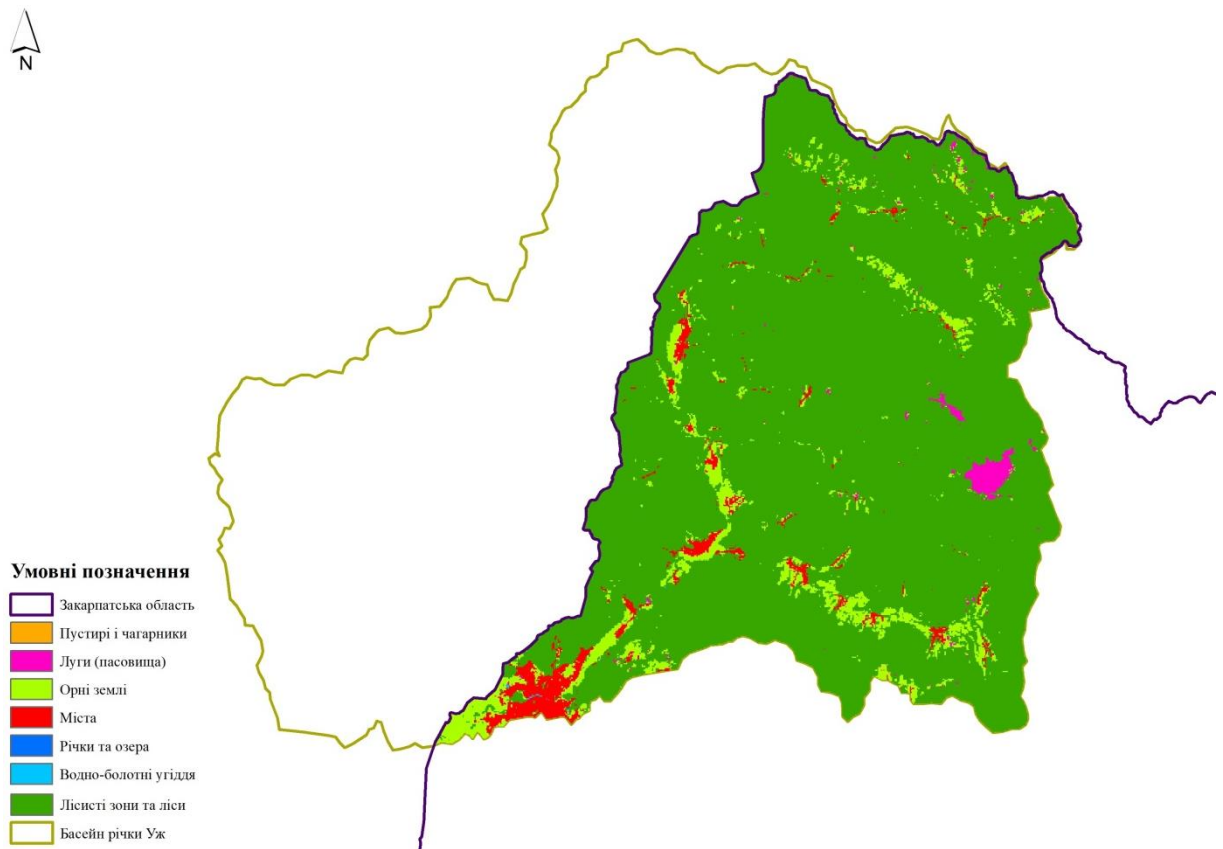


Рис. 3. Екосистеми басейну р. Уж у межах Закарпатської області

При порівнянні мап басейнів двох українських річок впадає в око, що домінуючими екосистемами у басейні Ужа є ліси, тобто, тип природної наземної екосистеми, а у басейні Південного Бугу – орні землі, тобто агроекосистеми.

Розділ 2. МЕТОДИКА ПРЯМОЇ ГРОШОВОЇ ОЦІНКИ ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ

У методичних рекомендаціях щодо оцінки вартості ЕП ми зосередились на розробці підходів до прямої грошової оцінки переліку природних наземних та прісноводних екосистем. При цьому використовували методiku прямого ринкового оцінювання, застосовуючи:

- методи, за яких вартість ЕП визначена безпосередньо ринком;
- методи, де вартість ЕП отримана з ринків схожих товарів і послуг;
- методи, за яких вартість ЕП базується на механізмі компенсаційної вартості (тариф на послугу; відшкодування за втрату).

Для кожної наземної та прісноводної екосистеми обирали перелік ЕП, які можна, володіючи набором даних, оцінити, застосовуючи метод прямого ринкового оцінювання. Застосовуючи такий метод, найлегше оцінити групу **забезпечувальних ЕП**. Грошова вартість таких послуг розраховується за ринковою ціною або ж за механізмом компенсаційної вартості.

Забезпечувальні послуги

1. Біотичні:

- Дикі рослини для харчування / оцінюється врожайність дикорослих грибів, ягід, які заготовлюються в споживчих або промислових масштабах в кг/га. Вартість ЕП розраховується в гривнях на 1 га за ціною продукту на ринку.
- Дикі рослини для матеріалів / оцінюється товарна деревина/очерет в м³/га. Вартість ЕП розраховується в гривнях на 1 га за ціною м³ ділової деревини конкретної породи / очерету на ринку.
- Дикі рослини для енергії / оцінюється дров'яна деревина на в м³/га. Вартість ЕП розраховується в гривнях на 1 га за ціною м³ паливної деревини конкретної породи на ринку.
- Вирощені тварини для харчування / оцінюється кількість м'яса, молока, отриманих на випасі 1 га пасовища. Вартість ЕП розраховується в гривнях на 1 га за ціною молока (л) та м'яса (кг) на ринку.
- Волокна та інші матеріали вирощених тварин для переробки / оцінюється кількість шерсті, шкір, рог, заготовлених на випасі 1 га пасовища. Вартість ЕП розраховується в гривнях на 1 га за ціною сировинного матеріалу на ринку (кг).
- Вирощені тварини для отримання енергії (гній) / оцінюється кількість гною, отриманого на випасі худоби на 1 га. Вартість ЕП розраховується в гривнях на 1 га за ціною 1 м³ біогазу або 1 кВт/годин енергоенергії
- Дикі тварини для харчування / оцінюється кількість ліцензій на відстріл мисливських тварин на 1 га. Вартість ЕП розраховується у гривнях, враховуючи усіх вартість ліцензій, які припадають на 1 га території.
- Тварини вирощені аквакультурою для харчових цілей / оцінюється кількість риби у тоннах, яка щорічно заготовляється на 1 га акваторії у промислових цілях. Вартість ЕП обраховується у гривнях з розрахунку вартості 1 кг кожного виду на 1 га за ринковими цінами.

2. Абіотичні:

- Поверхнева вода питна / оцінюються витрати на очищення та подачу в централізовану мережу 1 м³ питної води. Вартість ЕП розраховується у гривнях за

- тарифом на централізоване водопостачання і водовідведення на підключену кількість мешканців за рік.
- b. Вода для зрошування чи промислових цілей / оцінюється кількість м³ води, яка використовується в рік для одного господарюючого об'єкта (ферми, заводу, АЕС, ТЕС тощо). Вартість ЕП розраховується за ціною тарифу за 1 м³.
 - c. Енергія води / оцінюється кількість вироблених кВт/годин в рік. Вартість ЕП розраховується в гривнях з розрахунку середньої ціни кВт електроенергії, яку закуповує держава у конкретної ГЕС за рік.
 - d. Артезіанська вода для пиття / оцінюються витрати на очищення та подачу в централізовану мережу 1 м³ питної води. Вартість ЕП розраховується у гривнях за тарифом на централізоване водопостачання і водовідведення на підключену кількість мешканців за рік.
 - e. Мінеральні речовини, що використовуються для матеріальних цілей / оцінюється кількість породи, яка добувається з надр, річкової заплави тощо, у тоннах в рік з одного об'єкту. Вартість ЕП оцінюється за ринковою ціною сировинного ресурсу.

Група **регулюючих та підтримувальних послуг екосистем** є дуже складною для оцінювання. Але саме ця група послуг, зокрема яка репрезентує біотичний компонент екосистеми, повною мірою розкриває зв'язок між ЕП і біорізноманіттям, дає розуміння, як природні екосистеми та їхні функції впливають на добробут людей.

Адекватна оцінка цієї групи ЕП потребує комплексу екологічних досліджень у різних галузях природничих наук: в ґрунтознавстві, лісівництві, гідрології, різних галузях зоології, ботаніки, екології видів, а також вимагає пошуку зв'язків між різними явищами та компонентами природи, здатними впливати на цілий ряд ЕП.

Регулюючі та підтримувальні послуги

- 1. Регулювання базових потоків і екстремальних явищ
 - a. Контроль швидкості ерозії

Ця ЕП полягає у здатності рослинності запобігати або зменшувати ерозію ґрунту. Ця здатність сприяє фільтрації води (крізь шари ґрунту та кореневу систему рослин), яка надходить у поверхневі води з опадами, та забезпечує її високу якість у водотоках, зменшує наноси в руслі річок. Швидкість вимивання ґрунту, позбавленого рослинного покриву, вивчають через моніторинг контрольних площ різної крутизни схилу (Steinhoff-Knopf et al., 2021). Далі здійснюється моделювання на потрібній території з таким самим типом ґрунту за допомогою загальноприйнятої стандартної комп'ютерної програми. Такі дослідження потрібно провадити для усіх типів ґрунтів у країні. База даних щодо швидкості вимивання ґрунту має бути для кожної природної наземної екосистеми та агроекосистеми.

Оцінка ЕП здійснюється через розрахунок втрат родючого шару ґрунту в м³ на 1 га. У розрахунок цих втрат може входити оцінка зниження продуктивності ґрунтів через вимивання органічних та мінеральних компонентів в залежності від площі втраченого відсотку (%) оцінюваної ділянки. Для здійснення такої оцінки в країні має бути проведена стандартизована оцінка вартості усіх типів ґрунтів за 1 га у гривнях з врахуванням ринкової вартості землі та ринкової ціни на врожай біомаси (культивованих рослин, сіножатей, лісів тощо), яка на цих ґрунтах зростає та часу, який необхідно для відновлення цих ґрунтів.

Витрати для очищення поверхневих вод для питних цілей від намулу, який утворюється в результаті водної ерозії ґрунту, враховуються у тарифі на централізоване водопостачання (забезпечувальна ЕП).

b. Буферність і ослаблення руху маси ерозійного матеріалу

Описана ЕП полягає у здатності лісів запобігати або пом'якшувати масштаби та силу снігових лавин, зсувів, селів, повеней, каменепадів. Оцінку цієї ЕП можливо здійснити, застосовуючи механізм компенсаційної вартості. Вартість ЕП можна обраховувати у грн. на 1 га лісу у водозборі, опираючись Карти загроз і ризиків затоплення⁵ на дані Попередньої оцінки ризиків затоплення території⁶, враховуючи вартість протипаводкових, протиерозійних та протилавинних заходів, які заплановано або вже здійснено для конкретної території водозбору.

Для пом'якшення сили повеней і паводків та запобігання водній ерозії ґрунту, сходженню селів, зсувів та лавин, у лісових районах України (Карпати, Полісся) 10-тилітні Плани організації ведення лісового господарства *обов'язково повинні бути інтегровані* у Плани управління басейнами річок. На території особливо критичних водозборів, де часте формування паводків і наслідки яких можуть бути руйнівними, слід планувати заліснення території більше 70 % (Barka et al., 2015). В умовах Карпат слід відходити від практики застосування суцільної системи рубок. Неприпустимим в будь-якому разі є зміна категорії лісів із «захисної» в «експлуатаційну»⁷.

c. Гідрологічний цикл і регулювання потоку води (включаючи контроль за повенями та захист узбережжя)

Ця ЕП полягає у здатності рослинності утримувати воду та повільно її віддавати. Це дуже важлива ЕП, яка тісно пов'язана з попередніми двома, і стосується водності річок та руйнівних паводків у період сильних дощів (Балабух, 2013). Потенційна здатність затримувати поверхневий стік під час випадання дощів та сніготанення в ялинових лісах може становити 75-90 мм, а в букових – 140-160 мм (Олійник, 2012). В останні десятиліття у Карпатах, та й по усій Україні, Європі, спостерігається падіння рівня води у річках та, відповідно, рівня ґрунтових вод на 2-2,5 м. Водночас, наприклад, в Українських Карпатах, через інтенсивне ведення господарської діяльності, пов'язаної з лісовим господарством, розорюванням схилів, джипінгом на полонинах, яка призводить до втрати значних площ рослинності та ерозійних процесів ґрунту, активність поверхневого стоку води збільшилась у 2-4 рази (Ковальчук, 2003; Снітинський та ін., 2020; Станкевич-Волосянчук та ін., 2023). Це свідчить про ослаблення природних екосистем Карпат забезпечувати екосистему послугу «регулювання потоку води». Це означає, що в сьогоденних умовах глобальних змін клімату, які виражаються в короткочасних сезонах дуже інтенсивних опадів, ризики формування катастрофічних паводків зростатимуть, відповідно наступатимуть тривалі періоди засух. Відповідно зростає цінність тих природних екосистем, які надають нам цю ЕП.

До екосистем, які є найважливішими у наданні цієї ЕП, належать, у першу чергу, болота, заплави, лісові мочарі, ліси, полонини. Від цілісності цих екосистем залежить, як довго дощова і тала вода затримуватиметься в них, і поступово стікатиме у річки, постійно забезпечуючи належну водність річок і запобігаючи паводкам. Скорочення площ цих екосистем, або ж порушення рослинного покриву на частині з них, неодмінно закінчується паводками та періодом засух. У лісових

⁵ <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0350-18#Text>

⁶ <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0153-18#n13>

⁷ <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/733-2007-%D0%BF#Text>

екосистемах значення мають не тільки суцільні зруби, але й площа порушеного, ущільненого та зруйнованого ґрунту лісовими дорогами, трельовальними волоками та гусеничною технікою.

Обрахунок економічної вартості цієї ЕП є досить складним. Складність такого обрахунку обумовлена його комплексністю. Грошова вартість цієї ЕП повинна відображати не тільки компенсаційну вартість збитків господарству, завданих повеннями та паводками, чи капіталовкладень, витрачених на протипаводкових захист населення. Вона повинна враховувати також компенсаційну вартість заходів із забезпечення населення, сільського господарства, промисловості тощо водою, якої бракує у річках.

Для таких розрахунків, імовірно, слід застосовувати коефіцієнти, які будуть встановлені для кожного типу названих екосистем, в залежності від їх здатності утримувати вологу ($\text{м}^3/\text{га}$).

2. Склад і умови атмосфери

а. Депонування сполук вуглецю у наземних екосистемах (торф, деревина, ґрунт)

Процес секвестрації вуглецю екосистемою включає видалення вуглекислого газу з атмосфери рослинами в процесі фотосинтезу та його зберігання у генетичному профілі ґрунту, рослинної біомаси (у стовбурах дерев, гілках, листі, коренях) та мортмасі (мертвій деревині). При цьому якщо рослини є прикладами відносно короткотривалого зберігання вуглецю в екосистемі, то ґрунти/торф за умов їх вірного використання здатні зберігати його вічно. Тобто ця ЕП напряму впливає на клімат, регулюючи кількість CO_2 в атмосфері.

Грошова вартість цієї послуги обраховується за вартістю квот парникових газів. У 2022 році вартість 1 тонни за рік коштувала 100 EUR. Отже, для обрахунку вартості цієї ЕП для природних екосистем України, необхідно створити базу даних щодо депонування вуглецю на 1 га. Оцінювання динаміки вуглецю в екосистемах є важливою частиною ведення національного кадастру емісій та поглиначів парникових газів. Це стосується насамперед боліт, лісів, степів, полонин. Актуально також і для агроекосистем.

На сьогодні існують різні методики визначення запасу вуглецю у фітомасі лісових екосистем: дендрохронологічний, за даними лісової таксації з використанням відповідних коефіцієнтів, за оцінкою фітомаси на пробних ділянках з використанням технології Field-Mar або ж деякі з них одночасно, що надає точності результату (Альошкіна та ін., 2011; Іванюк та ін., 2020; Коваль та ін., 2018; Прокопук, Нецветов, 2016; Токар та ін., 2021; Шпаківська, Марискевич, 2009).

Вивчення запасу вуглецю у лісових ґрунтах здійснюється методом проведення лабораторних аналізів проб ґрунту, лісової підстилки і оцінювання запасів грубих деревних залишків (Берденічек, 2021; Пижик, Шпаківська, 2019; Токар та ін., 2016), а мортмаси – за даними лісової таксації (Мацала, Білоус, 2017; Пижик, Шпаківська, 2018).

Сьогодні в Україні достатньо експертного потенціалу (як видно з сотень публікацій на цю тематику за останнє десятиліття) для оцінки запасів вуглецю у фітомасі, мортмасі та ґрунті лісових екосистем (Вишенська, 2014). Для інших типів екосистем – боліт, степів, полонин, агроландшафтів (Трофименко та ін., 2020) – такі дослідження є одиничними і потребують особливого зацікавлення держави. Створення національного кадастру емісій та поглиначів парникових газів відносно усіх екосистем країни дозволить адекватно і легко оцінювати ЕП «депонування сполук вуглецю».

3. Підтримка життєвого циклу, захист середовища проживання та генофонду

а. Поширення насіння

Екосистемна послуга «поширення насіння» також є важливою ланкою нерозривного ланцюга в розумінні добробуту людства і біорізноманіття. По-перше, частина насіння та плодів поширюється саме завдяки тваринам (зоофілія), які поїдають їх, розносячи разом із послідом, або запасують, «ховаючи» у різних місцях горіхи, жолуді тощо. По-друге, для утворення насіння у комахозапильних рослин необхідне попереднє запилення (ентомофілія). І тут важливу роль відіграє видове різноманіття диких запилювачів: антофор, джмелів, осмії, ксилокоп, медоносною бджолою тощо (Ільмінська, 2020; Станкевич-Волосянчук, Цап, 2023). І, якщо вплив тварин (зоофілії) на природне лісовідновлення чи збереження генофонду багатьох плодових дерев, ми оцінити, поки-що, не можемо, то оцінити ЕП «запилення комахами» є посильним завданням.

Зв'язок між добробутом людей та біорізноманіттям можна прослідкувати на прикладі врожаю культивованих комахозапильних рослин (садів, ягідників, полів ріпаку, соняшника, гречки; також кормових культур, як люцерни, конюшини тощо). При цьому пасіки з медоносною бджолою відіграють у цьому не першу роль. Дослідження свідчать, дикі запилювачі значно ефективніші, ніж медоносна бджола. По-перше, дикі запилювачі «працюють» вже в час, коли ще температура повітря становить +2-+5 °С. Це період цвітіння в садах мигдалю, абрикосу, персика та ранніх ягід. Медоносна бджола вилітає з вулика лише коли температура повітря прогрівається до +12 °С. По-друге, наприклад, джмелі, завдяки довгому хоботку, можуть запилювати довготрубчасті квітки, які медоносна бджола запилити не може. По-третє, джмелі можуть працювати у невеликий дощ, працюють до темна, мають більше і волохатіше тільце, ніж медоносні бджоли, отже, перезапильють значно ефективніше (Ільмінська, 2020). І на останок: запилення дикими запилювачами підвищують врожайність культур у 6 разів (Жарінов, 1980).

Власники великих агрохолдингів, фермери та власники садів і ягідників щороку отримують пряму вигоду від ЕП, яку надають дикі запилювачі. Для з'ясування частки врожаю, забезпеченого саме дикими запилювачами на полях, необхідне проведення спеціальних досліджень. Обрахунок економічної вартості ЕП здійснюється у гривнях за ціною тонни продукції за ринковою ціною на гектар (тонн/га).

b. Підтримка маточних популяцій і середовищ існування (включаючи захист генофонду)

Ця підтримувальна ЕП концентрує в собі роль біорізноманіття та взаємозв'язки між біотичними та біотичним і абіотичним компонентами екосистеми. Ці зв'язки допомагають зрозуміти, як функціонує екосистема, як цілісна біосистема, та як втрата одних компонентів екосистеми може впливати на здатність усієї екосистеми надавати ту чи іншу ЕП.

Наприклад, ЕП «запилення комахами» є залежною від іншої ЕП – «підтримка маточних популяцій». Рослини-первоцвіти відіграють визначальну роль для виживання диких запилювачів, які першими з початком весни виходять зі своїх гнізд. Вони дуже виснажені зимівлею і потребують негайної підгодівлі нектаром, який вони знаходять на квітучих крокусах, білоцвіті весняному, анемоні, рясті, медунці, мати-й-мачусі, барвінку, фіалці, пшінці та інших першоцвітах. Харчуючись, ці комахи запилюють ці рослини. Так популяції ранніх запилювачів підтримують існування популяцій ранньоквітучих рослин і навпаки.

Інший приклад стосується ЕП «депонування вуглецю в ґрунті». Депонування вуглецю в ґрунті відбувається в результаті біоредукції. Організми-редуценти в екосистемі розкладають детрит – трупи тварин, відмерлі частини дерев, трав'янистих рослин, опале листя, відмерле коріння до органічного вуглецю – формуючи ґрунт, в якому міститься органічний вуглець. В лісових

екосистемах мертва деревина на останніх стадіях її розпаду також включена у детритний ланцюг живлення. Однак до того часу, як мертва деревина буде редукована детритофагами, вона десятки років слугуватиме оселищем для сотень інших лісових видів сапроксилобіонтів, які живуть у деревині та харчуються нею, або ж тими організмами, які її населяють: комах, грибів, птахів (Савицька, 2015; Станкевич-Волосянчук та ін., 2022; Чумак, 2016).

Період розпаду мертвої деревини у лісах може сягати сотні років. Весь цей час зв'язаний вуглець залишатиметься у мертвій деревині, вивільняючись в атмосферу поступово. В результаті 10 % вуглецю через розгалужені ланцюги живлення буде депонований у ґрунті. Чим більші об'єми мертвої деревини залишатимуться у лісах, тим більша кількість вуглецю депонуватиметься у ґрунтах. Кількість мертвої деревини у лісах визначатиме видове різноманіття лісових організмів (та розгалуженість ланцюгів живлення), які її населяють. Для підтримання регуляційної ЕП «депонування вуглецю» важливо зберегти високе різноманіття лісових видів.

Збереження багатьох видів в екосистемі є складним завданням. Однак деякі види полегшують вирішення цієї проблеми. Парасолькові види – це такі види, збереження яких опосередковано захищає багато інших видів в екосистемі. Отже, парасолькові види можна використовувати для прийняття рішень, пов'язаних із збереженням. Ці види мають більші потреби в середовищі існування та інші вимоги. Тому, збереження парасолькових видів призведе до збереження багатьох інших видів. Отже, моніторинг парасолькових видів та заходи з їх збереження призведе до високоякісного середовища існування для інших видів у цій екосистемі.

Парасольковим видом старовікових та клімаксових лісових екосистем є дятел білоспинний (Roberge et al., 2008; Urkijo-Letona et al., 2020). З існуванням цього виду пов'язане існування багатьох видів грибів і комах, оселищем для яких є мертва деревина. Частина з них, як і дятел білоспинний, занесені до Червоної книги України.

Оцінити економічну вартість ЕП «підтримка середовища існування» можливо через застосування механізму компенсаційної вартості, тобто відшкодування за втрату видів, занесених до Червоної книги України⁸. Для цього також може бути використана база даних про локалітети поширення та численність видів-червонокнижників, а також результати спеціальних досліджень стосовно конкретних ділянок лісових та інших природних екосистем. Така оцінка може бути здійснена під час планування усіх видів рубок у лісах України, адже вибіркові санітарні рубки, на які не поширюється процедура ОВД, також можуть призвести до погіршення або знищення середовища існування парасолькового виду та інших видів, занесених до Червоної книги України.

Грошова вартість цієї ЕП обраховується в грн./га, враховуючи усіх особин видів, занесених у Червону книгу України.

Культурні послуги

Третя група ЕП – **культурні послуги** (біотичні та абіотичні) – стосуються різного роду взаємодії людини з природою та її живими (лісом, річкою, птахами) і неживими компонентами (печерами, скелями, повітряними потоками). Це може бути фізична активна взаємодія (активний відпочинок, спорт, рекреацію та відновлення здоров'я) та пасивна взаємодія (спостереження за птахами, фотополювання тощо); інтелектуальна взаємодія (через наукові дослідження природи,

⁸ Постанова КМУ № 1030 «Про розмір компенсації за незаконне добування, знищення або пошкодження видів тваринного і рослинного світу, занесених до Червоної книги України, а також за знищення чи погіршення середовища їх перебування (зростання)» від 07.11.2012 року (редакція 03.10.2018).

проведення семінарів, тренінгів), духовна та символічна взаємодія (проведення пленерів, фестивалів, культурних заходів у природних місцях, які мають сакральне значення для громади, суспільства).

Більшість ЕП цієї групи важко, а деякі неможливо, обрахувати методом прямої грошової оцінки, опираючись на ринок. Оцінка цих ЕП потребує застосування опосередкованих, експертних та інших методів оцінювання. Однак, все-таки, деякі з цих ЕП, які стосуються конкретних об'єктів природних екосистем, можна оцінити методом прямого ринкового оцінювання. Наприклад, відомою є вартість одно- або кількадечної екскурсії з гідом у гори Карпати (з відвіданням конкретних хребтів, вершин, гірських озер, карстових печер, скель тощо), або вартість сплаву на байдарках по річці також з гідом. Відомо також скільки коштує квиток для відвідання озера Синевир, участь в організованій екскурсії для б'ордвотчерів тощо. Ціна на такі послуги може включати витрати на транспорт, харчування, ночівлю. В такому випадку оцінка такої послуги буде більш-менш повною. Якщо відомою є лише ціна на квиток для відвідин о. Синевир, то ця ціна не враховує транспортні витрати туриста, витрати на його харчування та проживання. А ще є витрати на сувенірну продукцію, крафтову продукцію, інші витрати. Тож інформація про продані квитки дає можливість лише оцінити попит на цю ЕП, але вона залишається недооціненою. Для повної оцінки необхідно залучати інші методи оцінювання (Zhao et al., 2019).

Повний перелік ЕП, які можна оцінити методом прямої грошової оцінки за умови наявної бази даних, з прив'язкою до конкретної наземної та прісноводної природної екосистеми України, подано у додатку

ПІСЛЯСЛОВО

На сьогодні Україна знаходиться на шляху інтеграції з Європейським Союзом, рік тому отримавши статус кандидата в члени ЄС. Це означає, що в Україні вже зараз необхідно розпочати розробку концепції державної політики та проекту закону у сфері збереження та відновлення екосистемних послуг. Ця робота необхідна нам не лише для євроінтеграції, але й для майбутнього обрахунку збитків та шкоди, завданих російською агресією нашої природі, нашим екосистемам.

Пряма грошова оцінка економічної вартості послуг екосистем, навіть тих, які належать до забезпечувальної групи, потребує створення баз даних про ці екосистеми. Сьогодні найбільше таких баз даних ми можемо знайти у статистичній звітності про екосистеми, які активно використовуються у господарюванні – ліси, агроландшафти, водосховища, де займаються аквакультурою, чи які слугують водозаборами для великої кількості водокористувачів. Про степи, болота, малі та гірські річки даних дуже мало, або недостатньо для таких обрахунків. Для створення власної системи обліку екосистем та їх послуг, ми повинні скористатися вже існуючими європейськими інструментами, пропонуючи також свої методики.

Низка методик пропонується цими методичними рекомендаціями.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

- Альошкіна У. М., Жовтенко А. А., Вишенська І. Г., Расевич В. В., Гаврилов С. О., Ткачова А. О.** Акумуляція вуглецю лісовими екосистемами (на прикладі модельних ділянок заказника «Лісники» м. Київ) // Наукові записки НАУКМА. – 2011. – 119. – С. 52-55.
- Балабух В.О.** Регіональні прояви глобальної зміни клімату в Закарпатській області // Український гідрометеорологічний журнал: Науковий журнал. Одеса: Вид-во ПП «ТЕС». – 2013. – № 13. – С. 55-62.
- Берденічек Т. Ю.** Вуглець, ґрунт і парникові гази. – Чернівці: Друк. Арт, 2021. – 32 с.
- Варуха А.** Огляд підходів з оцінки екосистемних послуг через призму їхнього застосування для визначення збитків, завданих військовими діями рф на території України. – Львів: «Компанія «Манускрипт», 2022 – 56 с.
- Вишенська І. Г.** Роль компонентів лісових екосистем в акумуляції вуглецю як фактора підтримки їх стабільності до зовнішніх чинників // Наукові записки НАУКМА. – 2014. – 158. – С. 61-65.
- Гаврилюк Р., Станкевич-Волосянчук О., Савченко С.** Екосистемні послуги та гідроенергетика: пілотне застосування європейських інструментів у річкових басейнах країн Східного партнерства. Кейс України. – Київ: НЕЦУ, 2021. – 32 с.
- Дейнега М. А.** Екосистемний підхід до використання природних ресурсів: правовий аспект // Наук. вісник публічного та приватного права. – 2018. – 2. – С. 131-135.
- Жаринов В. И.** Система мероприятий по сохранению и увеличению опылителей люцерны. – М.: ВНИИТЕИСХ, 1980. – 45 с.
- Іванюк І. Д., Фучило Я. Д., Іванюк Т. М.** Оцінка біопродуктивності лісів правобережного Полісся України // Наукові горизонти. – 2020. – 4 (89). – С. 115-120. doi: 10.33249/2663-2144-2020-89-4-115-120
- Ільмінська Л.** Запилення рослин комахами. Екосистемні послуги. – UNCG, 2020 – 28 с.
- Коваль І. М., Ворон В. П., Сидоренко С. Г.** Депонування вуглецю у пірогенно пошкоджених соснових молодняках лівобережного лісостепу // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2018. – 133. – С. 78-84. DOI: 10.33220/1026-3365.133.2018.78
- Ковальчук І.** Гідролого-геоморфологічні процеси в Карпатському регіоні України // Праці Наукового товариства ім. Шевченка. — Л., 2003. — Т. XII: Екологічний збірник. Екологічні проблеми Карпатського регіону. — С. 101-125.
- Мацала М. С., Білоус А.М.** Оцінювання депонованого вуглецю у грубому деревному детриті дубових лісів України // Науковий вісник НЛТУ України. – 2017. – Вип. 27(6). – С. 16–19.
<https://doi.org/10.15421/40270602>
- Олійник В.С.** Фактори виникнення паводкового стоку води в гірських лісах Карпат // Науковий вісник НЛТУ України. – 2012. – Вип. 22 (2). – С. 21-26.

Пищик І. С., Шпаківська І. М. Запаси органічного вуглецю в мортмасі лісових екосистем Регіонального ландшафтного парку «Надсянський» (Українські Карпати) // Біологія та валеологія. – 2018. – 20. – С. 15–21.

Пищик І. С., Шпаківська І. М. Актуальні запаси органічного карбону в мортмасі та ґрунті лісових екосистем Стрийсько-Сянської верховини на території Верхньовисоцького лісництва (ДП "Боринський лісгосп") // Науковий вісник НЛТУ України. – 2019. – 29 (9). – С. 15–21.

<https://doi.org/10.36930/40290902>

Прокопук Ю.С., Нецветов М.В. Динаміка депонування вуглецю у стовбуровій біомасі *Quercus robur* L. у парку «Феофанія» // Науковий вісник НЛТУ України. – 2016. – 26 (3). – С. 158-164.

Савицька А. Г. Відмерла деревина як субстрат для розвитку мохоподібних лісових угруповань // Науковий вісник НЛТУ України. – 2015. – 25 (9). – С. 172-177.

Станкевич-Волосянчук О., Шпарик Ю., Глеб Р., Дедусь В., Покиньючерда В., Волосянчук Р. Мертва деревина як лісова екосистема: навчальний посібник для вузів / за ред. Я. С. Гасинець, Р. Т. Волосянчук, О. І. Станкевич-Волосянчук. – Ужгород: РІК-У, 2022. – 128 с.

Станкевич-Волосянчук О. І., Куртяк Ф.Ф., Пляшечник В. О., Кіш Р. Я. Біорізноманіття середньої течії р. Уж басейну р. Тиса: сучасний стан та антропогенні впливи – *in press*.

Станкевич-Волосянчук О. І., Цап І. Ю. Зв'язки між біорізноманіттям та послугами екосистем: як біорізноманіття впливає на добробут людей // Матеріали 77 підсумкової конференції професорсько-викладацького складу біологічного факультету ДВНЗ «УжНУ» серія «Біологія». – Ужгород: ДВНЗ «УжНУ», 2023. – С: 89.

Снітинський В.В., Хірівський П.Р., Гнатів І.Р. Особливості формування поверхневого стоку гірських річок за вирубки лісів та розорювання силових територій // Екологічні науки. – 2020. – 3 (30). – С. – 73-77. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2020.eco.3-30.12>

Токар О. Є., Шпаківська І. М., Дичкевич В. М. Геоінформаційна технологія оцінювання запасів вуглецю у ґрунтах лісових екосистем // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2016. – 2. – С. 15-19.

Токар О. Є., Король М. М., Густі М. І. Оцінювання запасів вуглецю у фітомасі лісових насаджень заповідних територій Українських Карпат // Науковий вісник НЛТУ України. – 2021. – 31 (5). – С. 42–46. <https://doi.org/10.36930/40310506>

Трофименко П.І., Цуман Н.В., Трофименко Н.В. Дискретна оцінка емісійно-асиміляційних потоків діоксиду вуглецю на органогенних меліорованих ґрунтах агроландшафтів Полісся України // Таврійський науковий вісник. Сільськогосподарські науки. – 2020. – 112. – С. 233-241.

Фурдичко О. І., Чорнобров О. Ю., Соломаха І. В., Тимочко І. Я., Безроднова О. В. Оцінювання запасів грубого деревного детриту у лісових екосистемах Національного природного парку «Слобожанський» // Наукові доповіді НУБіП України. – 2021. – 1 (89). – С. 1-17. DOI: <http://dx.doi.org/10.31548/dopovidi2021.01.003>

Чумак М. Сапроксиллобіонтні твердокрили (Coleoptera, Insecta) й мертва деревина в буковому пралісі Угольського масиву Карпатського біосферного заповідника // Науковий вісник Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки. – 2016. – 12. – С. 93-98.

Шпаківська І. М., Марискевич О. Г. Оцінка запасів органічного вуглецю в лісових екосистемах Східних Бескидів // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2009. – 115. –С. 176-180.

Accounting for ecosystems and their services in the European Union / Veronika Vysna (Eurostat), Joachim Maes (JRC), Jan-Erik Petersen (EEA), Alessandra La Notte (JRC), Sara Vallecillo (JRC), Nerea Aizpurua (RTD), Eva Ivits (EEA) and Anne Teller (ENV). – 2021. – 62 p.

Barka I., Bucha T., Hlásny T., Kíčura A., Kočický D., Koržov V., Kovalčík M., Mareta M., Parpan V., Parpan T., Petráš R., Schwarz M., Sitková Z., Sujová K. Manažment lesa a hrozbavzniku povodnía slovenskej a ukrajinskej strane povodia rieky Bodrog. Zvolen, 2015, 237 s.

Biodiversity Strategy 2030. Barrier Removal for River Restoration. – Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2021. – 50 p.

Dominati E, Patterson M., Mackay A. A framework for classifying and quantifying the natural capital and ecosystem services of soils // Ecological Economics. – 2010. – 69 (9). – 1858-1868.

Ecosystem Services Accounting – Part III Pilot accounts for habitat and species maintenance, on-site soil retention and water purification / Alessandra La Notte, Sara Vallecillo, Eduardo GarciaBendito, Ioanna Grammatikopoulou, Bálint Czűcz, Silvia Ferrini, Bruna Grizzetti, Carlo Rega, Sergi Herrando, Dani Villero, Mayra Zurbarán-Nucci and Joachim Maes. – 2021. – 234 p.

Fürst C., Luque S., Geneletti D. Nexus thinking – how ecosystem services can contribute to enhancing the cross-scale and cross-sectoral coherence between land use, spatial planning and policy-making, International Journal of Biodiversity Science // Ecosystem Services and Management – 2017. – 13(1). – P. 412-421.

Geneletti D., Mandle L. Mapping of ecosystem services for impact assessment. In: Burkhard B, Maes J (eds.). Mapping Ecosystem Services. Pensoft Publishers. – Sofia, 2017. – 374 p.

Geneletti D., Adem Esmail. Guidelines and recommendations to support the application of the final methods. – Deliverable D5.4, EU Horizon 2020 ESERALDA Project, Grant agreement No. 642007, 2018.

Havrilyuk R., Gabrielian A., Sultanov E., Trombitsky I., Stankiewicz-Volosianchuk O., Tarasova O. Implementation of ecosystem approach and ecosystem services inhydropower sector of EaPcountries: state and challenges. – 2019. – 76 p.

Liquete C., Cid N., Lazanova D., Grizzetti B., Reynaud A. Perspectives on the link between ecosystem services and biodiversity: The assessment of the nursery function // Ecological Indicators. – 2016. – 63. – P. 249-257

Loomis J.B. Quantifying recreation use values from removing dams and restoring freeflowing rivers: A contingent behavior travel cost demand model for the Lower Snake River. Water Resour. – 2002. – 38. – P. 2–1–2–8. doi:10.1029/2000WR000136

Roberge J. M., Mikusiński G., Svensson S. The White-backed Woodpecker: Umbrella species for forest333 conservation planning? // Biodiversity and Conservation. – 2008. – 17. – P. 2479–2494. <https://doi.org/10.1007/s10531-008-9394-4>

Poff N.L., Allan J.D., Bain M.B., Karr J.R., Prestegard K.L., Richter B.D., Sparks R.E., Stromberg J.C. The Natural Flow Regime. A paradigm for river conservation and restoration. // *Bioscience* – 1997. – 47. – P. 769–784.

Potschin M. B., Haines-Young R. H. Ecosystem services : Exploring a geographical perspective // *Progress in Physical Geography*. – 2011. – 35. – P. 575 DOI: 10.1177/0309133311423172

Steinhoff-Knopp B., Kuhn T. K., Burkhard B. The impact of soil erosion on soil-related ecosystem services: development and testing a scenario-based assessment approach // *Environ Monit Assess.* – 2021. – 193(1). P. 274-292.

Sumarga E., Hein L., Edens B., Suwarno A. Mapping monetary values of ecosystem services in support of developing ecosystem accounts // *Ecosystem Services*. – 2015. – 12. – P. 71-83

Urkijo-Letona A., Cárcamo S., Peña L., de Manuel B. F., Onaindia M, Ametzaga-Arregi I. 2020. Key Elements of the White-Backed Woodpecker's (*Dendrocopos leucotos lilfordi*) Habitat in Its European South-Western Limits // *Forests*. – 2020. – 11. – P. 831-846. <https://doi.org/10.3390/f11080831>

Vörösmarty C.J., McIntyre P.B., Gessner M.O., Dudgeon D., Prusevich A., Green P., Glidden S., Bunn S.E., Sullivan C.A., Liermann C.R., Davies P.M. Global threats to human water security and river biodiversity // *Nature*. - 2010. – 467. P. 555–61. doi:10.1038/nature09440

Zhao X., He Y., Yu Ch., Xu D., Zou W. Assessment of Ecosystem Services Value in a National Park Pilot // *Sustainability*. – 2019. – 11. 6609

Послуги природних екосистем України (за класифікацією CICES (V5.1)) за типологією картування екосистем MAES, вартість яких можна оцінити монетарно

Пасовища, луки та полонини (Grassland and subalpine grasslands)

Секція	Розділ	Група	Клас	Код	Тип класу	Приклад послуги	Що оцінюється	Джерела інформації
<u>Забезпечувальні послуги (біотичні)</u>	Біомаса	Вирощені тварини для харчування, матеріалів та енергії	Тварини, які вирощуються для харчових цілей	1.1.3.1	Тварини, продукти за кількістю, типом (наприклад, яловичина, молочні продукти)	Збільшення ваги або чисельності поголів'я великої та дрібної рогатої худоби за рік	Кількість м'яса, молока, молочних продуктів, які заготовлюються на 1 га, та їхня вартість за ринковою ціною	Офіційна щорічна статистика щодо виробництва молока, м'яса, сиру тваринницькими та фермерськими господарствами, які вирощують худобу на випасі будь-якої форми власності
			Волокна та інші матеріали з вирощених тварин для прямого використання або переробки	1.1.3.2	Матеріал за кількістю, типом, використанням, середовищем (земля, ґрунт)	Кількість і якість шкур (вовни, рогів) тварин у стаді, які можна заготовити за рік	Кількість шкур, вовни, рогів, які заготовлюються на 1 га, та їхня вартість за ринковою ціною	Офіційна щорічна статистика щодо заготівлі шкур, вовни та рогів тваринницькими, фермерськими та індивідуальними господарствами

			Тварини, які вирощуються для отримання енергії (включаючи механічну)	1.1.3.3	За сумою, видом, джерелом	Об'єм посліду або кількість тварин, що використовуються для тягової сили	Кількість біогазу, який отримується з відходів тваринницьких ферм, з обрахунку на 1 га. Вартість біогазу / електроенергії за ринковою ціною.	Офіційна щорічна статистика щодо виробництва біогазу на біогазовій установці та кількості отримання з нього тепла чи електроенергії.
		Дикі рослини (наземні та водні) для харчування, матеріалів або енергії	Дикі рослини для харчування	1.1.5.1	Їжа з диких рослин	Обсяг збору дикорослих ягід	Обсяги промислової заготівлі дикорослих ягід (чорниця, брусниця, лохина), з розрахунку на 1 га. Або брати за основу встановлені ліміти на збір ягід у кожному районі. Вартість обраховується за ринковою ціною	Органи місцевого самоврядування, які володіють інформацією щодо обсягів промислової заготівлі ягід. Департамент екології та природних ресурсів ОДА, який затверджує ліміти.
		Дикі тварини (наземні і водні) для харчування, матеріалів або	Дикі тварини (наземні та водні), які використовув-	1.1.6.1	Їжа від диких тварин	Надлишок популяції мисливських тварин, який можна видобути	Кількість ліцензій на добування мисливських	Офіційна інформація по лісгоспах

		енергії	ються в харчових цілях				тварин в лучних угіддях та вартість ліцензій, з розрахунку на 1 га	
Регуляційні та підтримувальні послуги (біотичні)	Регулювання фізичних, хімічних, біологічних умов	Регулювання базових потоків і екстремальних явищ	Контроль швидкості ерозії	2.2.1.1	За рахунок зменшення ризику, територія захищена	Здатність рослинності запобігати або зменшувати ерозію ґрунту Зменшення шкоди (і пов'язаних з цим витрат) надходження наносів у водотоки	Швидкість вимивання ґрунту через моніторинг контрольних площ. Оцінка здійснюється через розрахунок втрат ґрунту на 1 га, а також через потенційну пропозицію екосистемних послуг, пов'язаних із ґрунтом: забезпечення с/г культурами, фільтрації води, регулювання стоку води та забезпечення прісною водою.	Потребує баз даних на основі результатів кількарічного моніторингу контрольних площ в усіх типах екосистем на усій території України

			Гідрологічний цикл і регулювання потоку води (включаючи контроль за повеннями та захист узбережжя)	2.2.1.3	За глибиною/обсягами	Здатність рослинності утримувати воду та повільно її віддавати	Площа та відсоток покриття рослинами території водозбору. Обраховується комплексом методик: 1) ризик паводку; 2) вартість протипаводкових заходів; 3) врахування оцінки ЕП за кодом 2.2.1.1.	Потребує баз даних про стан водозборів
		Підтримка життєвого циклу, захист середовища проживання та генофонду	Підтримка маточних популяцій і середовищ існування (включаючи захист генофонду)	2.2.2.3	Забезпечення місць проживання диких рослин і тварин	Наявність екологічних умов (зазвичай середовищ існування), необхідних для підтримки популяцій видів....	Кількість та чисельність видів охоронюваних категорій на 1 га. Зокрема ЧКУ. Вартість обраховується відповідно до Постанови КМУ	Вивчення наукової літератури та проведення наукових досліджень. Бази даних щодо видів, занесених до ЧКУ

Культурні послуги	Пряма взаємодія на місці та на відкритому повітрі з живими системами, яка залежить від присутності в навколишньому середовищі	Фізичні та емпіричні взаємодії з природним середовищем	Характеристик и живих систем, які забезпечують діяльність, сприяючи здоров'ю, одужанню чи насолоді через активну взаємодію чи взаємодію з зануренням	3.1.1.1	Використання середовища для спорту та відпочинку; використання природи, щоб залишатися у формі	Піший та велотуризм	Річна кількість екскурсантів на рік до конкретного об'єкту (полонина Боржава, водоспад Шипот, Марамороси)	Офіційна інформація від гідів, які є суб'єктами туристичного бізнесу.
			Характеристик и живих систем, які дозволяють здійснювати діяльність, сприяючи здоров'ю, одужанню чи насолоді через пасивну взаємодію або взаємодію спостереження	3.1.1.2	Спостереження за рослинами і тваринами, де вони живуть; використання природи для зняття стресу	Бірдвотчінг, еко-туризм	Річна кількість екскурсантів на рік до конкретного об'єкту (г. Говерла, озеро Синевир, скансен) з врахуванням вартості екскурсії для однієї людини.	Офіційна інформація від НПП, біосферних заповідників, дирекція музеїв, скансенів.
Забезпечувальні послуги (абіотичні)	Виходи неводної природної абіотичної екосистеми	Немінеральні речовини або властивості екосистеми, що використовуються для харчування,	Енергія вітру	4.3.2.3	Вітрові електростанції	Джерела відновлювальної енергії	Кількість електроенергії у кВт*год./рік, з розрахунку на 1 га. Вартість послуги обраховується	Офіційні дані НКРЕКП

		матеріалів або енергії					за ринковою ціною на електроенергію. Також обраховується державна дотація через «зелений тариф»	
--	--	------------------------	--	--	--	--	---	--

Ліси і рідколісся (Forest and woodland)

Секція	Розділ	Група	Клас	Код	Тип класу	Приклад послуги	Що оцінюється	Джерела інформації
Забезпечувальні послуги (біотичні)	Біомаса	Дикі рослини (наземні та водні) для харчування, матеріалів або енергії	Дикі рослини для харчування	1.1.5.1	Їжа з диких рослин	Обсяг збору дикорослих ягід або дикорослих грибів	Обсяги промислової заготівлі дикорослих ягід та грибів, з розрахунку на 1 га. Або брати за основу встановлені ліміти на збір ягід і грибів у кожному районі. Вартість обраховується за ринковою ціною	Офіційна статистика по лісгоспах, які також можуть займатися заготівлею ягід і грибів. Органи місцевого самоврядування, які володіють інформацією щодо обсягів промислової заготівлі ягід. Департамент екології та природних ресурсів ОДА, який затверджує ліміти.
			Дикі рослини для матеріалів	1.1.5.2	Матеріали з диких рослин	Обсяг заготівлі ділової деревини	Обсяг заготівлі ділової деревини з рубок головного користування, санітарних і	Щорічна статистика по лісгоспах

							прохідних, з обрахунку на 1 га. Вартість обраховується за ринковою ціною, враховуючи породний склад.	
			Дикі рослини для енергії	1.1.5.3	Енергія від диких рослин	Обсяг заготівлі дров	Обсяг заготівлі дров з усіх видів рубок, з розрахунку на 1 га. Вартість обраховується за ринковою ціною, враховуючи породний склад.	Щорічна статистика по лісгоспах
		Дикі тварини (наземні і водні) для харчування, матеріалів або енергії	Дикі тварини (наземні та водні), які використову- ються в харчових цілях	1.1.6.1	Їжа від диких тварин	Надлишок популяції мисливських тварин, який можна видобути	Кількість ліцензій на добування мисливських тварин у лісі та вартість ліцензій, з розрахунку на 1 га	Офіційна інформація по лісгоспах
Регуляційні та підтриму- вальні послуги (біотичні)	Регулюванн я фізичних, хімічних, біологічних умов	Регулювання базових потоків і екстремальних явищ	Контроль швидкості ерозії	2.2.1.1	За рахунок зменшення ризиків, територія захищена	Здатність рослинності запобігати або зменшувати ерозію ґрунту Зменшення шкоди (і пов'язаних з цим витрат) надходження наносів у водотоки	Оцінка здійснюється через розрахунок втрат ґрунту на 1 га, а також через потенційну пропозицію екосистемних послуг, пов'язаних із ґрунтом: забезпечення с/г культурами,	Потребує баз даних на основі результатів кількарічного моніторингу контрольних площ в усіх типах екосистем на усій території України

							фільтрації води, регулювання стоку води та забезпечення прісною водою.	
			Гідрологічний цикл і регулювання потоку води (включаючи контроль за повеннями та захист узбережжя)	2.2.1.3 .	За глибиною/обсягами	Здатність рослинності утримувати воду та повільно її віддавати	Площа та відсоток покриття рослинами території водозбору. Обраховується комплексом методик: 1) ризик паводку; 2) вартість протипаводкових заходів; 3) врахування оцінки ЕП за кодом 2.2.1.1.	Потребує баз даних про стан водозборів
		Підтримка життєвого циклу, захист середовища проживання та генофонду	Підтримка маточних популяцій і середовищ існування (включаючи захист генофонду)	2.2.2.3 .	Забезпечення місць проживання диких рослин і тварин	Наявність екологічних умов (зазвичай середовищ існування), необхідних для підтримки популяцій видів....	Кількість та чисельність видів охоронюваних категорій на 1 га. Зокрема ЧКУ. Вартість обраховується відповідно до Постанови КМУ	Вивчення наукової літератури та проведення наукових досліджень. Бази даних щодо видів, занесених до ЧКУ

		Склад і умови атмосфери	Регулювання хімічного складу атмосфери та океанів	2.2.6.1	Глобальне регулювання клімату шляхом зменшення концентрації парникових газів	Депонування сполук вуглецю у наземних екосистемах (торф, деревина, ґрунт)	Кількість депонованого вуглецю у лісах (біомаса, підстилка, ґрунт), т/га. Оцінюється в гривнях: множиться на вартість квот парникових газів	Створення бази даних для кожного типу лісу для кожної лісової зони та вікової структури.
Культурні	Пряма взаємодія на місці та на відкритому повітрі з живими системами, яка залежить від присутності в	Фізичні та емпіричні взаємодії з природним середовищем	Характеристик и живих систем, які забезпечують діяльність, сприяючи здоров'ю, одужанню чи насолоді через активну взаємодію чи зануренням	3.1.1.1	Використання середовища для спорту та відпочинку; використання природи, щоб залишатися у формі	Піший та вело туризм, гірський туризм, скі-тури	Річна кількість екскурсантів на рік до конкретного об'єкту (полонина Боржава, водоспад Шипот, Марамороси, рафтинг по Білому Черемошу))	Офіційна інформація від гідів, які є суб'єктами туристичного бізнесу.

	навколишньому середовищі		Характеристики живих систем, які дозволяють здійснювати діяльність, сприяючи здоров'ю, одужанню чи насолоді через пасивну взаємодію або взаємодію спостереження	3.1.1.2	Спостереження за рослинами і тваринами, де вони живуть; використання природи для зняття стресу	Бірдвотчінг, еко-туризм	Річна кількість екскурсантів на рік до конкретного об'єкту (г. Говерла, озеро Синевир, скансен) з врахуванням вартості екскурсії для однієї людини.	Офіційна інформація від НПП, біосферних заповідників, дирекція музеїв, скансенів.
--	--------------------------	--	---	---------	--	-------------------------	---	---

Степи і чагарники (Heathland and shrub)

Секція	Розділ	Група	Клас	Код	Тип класу	Приклад послуги	Що оцінюється	Джерела інформації
Забезпечувальні послуги (біотичні)	Біомаса	Вирощені тварини для харчування, матеріалів та енергії	Тварини, які вирощуються для харчових цілей	1.1.3.1	Тварини, продукти за кількістю, типом (наприклад, яловичина, молочні продукти)	Збільшення ваги або чисельності поголів'я великої рогатої худоби за рік	Кількість м'яса, молока, молочних продуктів, які заготовлюються на 1 га, та їхня вартість за ринковою ціною	Офіційна щорічна статистика щодо виробництва молока, м'яса, сиру тваринницькими та фермерськими господарствами, які вирощують худобу на випасі будь-якої форми власності
			Волокна та інші матеріали з	1.1.3.2	Матеріал за кількістю,	Кількість і якість шкур (вовни, рогів)	Кількість шкур, вовни, рогів, які	Офіційна щорічна статистика щодо

			вирощених тварин для прямого використання або переробки		типом, використанням , середовищем (земля, ґрунт)	тварин у стаді, які можна заготовити за рік	заготовлюються на 1 га, та їхня вартість за ринковою ціною	заготівлі шкур, вовни та рогів травинницькими, фермерськими та індивідуальними господарствами
			Тварини, які вирощуються для отримання енергії (включаючи механічну)	1.1.3.3	За сумою, видом, джерелом	Об'єм посліду або кількість тварин, що використовуються для тягової сили	Кількість біогазу, який отримується з відходів тваринницьких ферм, з обрахунку на 1 га. Вартість біогазу / електроенергії за ринковою ціною.	Офіційна щорічна статистика щодо виробництва біогазу на біогазовій установці та кількості отримання з нього тепла чи електроенергії.
Регуляційні та підтримувальні послуги (біотичні)	Регулювання фізичних, хімічних, біологічних умов	Регулювання базових потоків і екстремальних явищ	Контроль швидкості ерозії	2.2.1.1	За рахунок зменшення ризику, територія захищена	Здатність рослинності запобігати або зменшувати ерозію ґрунту Зменшення шкоди (і пов'язаних з цим витрат) надходження наносів у водотоки	Швидкість вимивання ґрунту через моніторинг контрольних площ. Далі здійснюється моделювання на потрібній території за допомогою загальноприйнятої стандартної комп'ютерної програми. Оцінка здійснюється через розрахунок втрат ґрунту на 1 га, а також через	Потребує баз даних на основі результатів кількарічного моніторингу контрольних площ в усіх типах екосистем на усій території України

							потенційну пропозицію екосистемних послуг, пов'язаних із ґрунтом: забезпечення с/г культурами, фільтрації води, регулювання стоку води та забезпечення прісною водою.	
		Підтримка життєвого циклу, захист середовища проживання та генофонду	Підтримка маточних популяцій і середовищ існування (включаючи захист генофонду)	2.2.2.3	Забезпечення місць проживання диких рослин і тварин	Наявність екологічних умов (зазвичай середовищ існування), необхідних для підтримки популяцій видів....	Кількість та чисельність видів охоронюваних категорій на 1 га. Зокрема ЧКУ. Вартість обраховується відповідно до Постанови КМУ	Вивчення наукової літератури та проведення наукових досліджень. Бази даних щодо видів, занесених до ЧКУ
Культурні послуги	Пряма взаємодія на місці та на відкритому повітрі з живими системами, яка залежить від присутності в	Фізичні та емпіричні взаємодії з природним середовищем	Характеристик и живих систем, які забезпечують діяльність, сприяючи здоров'ю, одужанню чи насолоді через активну взаємодію чи взаємодію з зануренням	3.1.1.1	Використання середовища для спорту та відпочинку; використання природи, щоб залишатися у формі	Піший та вело туризм	Річна кількість екскурсантів на рік до конкретного об'єкту	Офіційна інформація від гідів, які є суб'єктами туристичного бізнесу.

	навколишньому середовищі		Характеристик и живих систем, які дозволяють здійснювати діяльність, сприяючи здоров'ю, одужанню чи насолоді через пасивну взаємодію або взаємодію спостереження	3.1.1.2	Спостереження за рослинами і тваринами, де вони живуть; використання природи для зняття стресу	Бірдвотчінг, еко-туризм	Річна кількість екскурсантів на рік до конкретного об'єкту (Асканія-Нова, кургани, скіфські баби) з врахуванням вартості екскурсії для однієї людини.	Офіційна інформація від НПП, біосферних заповідників, дирекція музеїв.
Забезпечувальні послуги (абіотичні)	Виходи неводної природної абіотичної екосистеми	Немінеральні речовини або властивості екосистеми, що використовуються для харчування, матеріалів або енергії	Енергія вітру	4.3.2.3	Вітрові електростанції	Джерела відновлювальної енергії	Кількість електроенергії у кВт*год./рік, з розрахунку на 1 га. Вартість послуги обраховується за ринковою ціною на електроенергію. Також обраховується державна дотація через «зелений тариф»	Офіційні дані НКРЕКП

Водно-болотні угіддя та заплавні луки (Wetland)

Секція	Розділ	Група	Клас	Код	Тип класу	Приклад послуги	Що оцінюється	Джерела інформації
Забезпечу-	Біомаса	Вирощені	Тварини, які	1.1.3.1	Тварини,	Збільшення ваги або	Кількість м'яса,	Офіційна щорічна

вальні послуги (біотичні)		тварини для харчування, матеріалів та енергії	вирощуються для харчових цілей		продукти за кількістю, типом (наприклад, яловичина, молочні продукти)	чисельності поголів'я великої рогатої худоби за рік	молока, молочних продуктів, які заготовлюються на 1 га, та їхня вартість за ринковою ціною	статистика щодо виробництва молока, м'яса, сиру тваринницькими та фермерськими господарствами, які вирощують худобу на випасі будь-якої форми власності
			Волокна та інші матеріали з вирощених тварин для прямого використання або переробки	1.1.3.2	Матеріал за кількістю, типом, використанн ям, середовище м (земля, ґрунт)	Кількість і якість шкур (вовни, рогів) тварин у стаді, які можна заготовити за рік	Кількість шкур, вовни, рогів, які заготовлюються на 1 га, та їхня вартість за ринковою ціною	Офіційна щорічна статистика щодо заготівлі шкур, вовни та рогів тваринницькими, фермерськими та індивідуальними господарствами
			Тварини, які вирощуються для отримання енергії (включаючи механічну)	1.1.3.3	За сумою, видом, джерелом	Об'єм посліду або кількість тварин, що використовуються для тягової сили	Кількість біогазу, який отримується з відходів тваринницьких ферм, з обрахунку на 1 га. Вартість біогазу / електроенергії за ринковою ціною.	Офіційна щорічна статистика щодо виробництва біогазу на біогазовій установці та кількості отримання з нього тепла чи електроенергії.

		Дикі рослини (наземні та водні) для харчування, матеріалів або енергії	Дикі рослини для матеріалів	1.1.5.2	Матеріали з диких рослин	Обсяг заготівлі очерету для кривлі, декору	Об'єми заготівлі очерету в тоннах на га. Вартість обраховується за ринковими цінами у грн.	Дані підприємств, які займаються заготівлею очерету.
			Дикі рослини для енергії	1.1.5.3	Енергія від диких рослин	Обсяг заготівлі торфу	Об'єми заготівлі торфу в тоннах на га. Вартість обраховується за ринковими цінами у грн.	Дані підприємств, які займаються заготівлею очерету.
		Дикі тварини (наземні і водні) для харчування, матеріалів або енергії	Дикі тварини (наземні та водні), які використовуються в харчових цілях	1.1.6.1	Їжа від диких тварин	Надлишок популяції мисливських водоплавних птахів, який можна видобути	Кількість ліцензій на добування мисливських тварин у лісі та вартість ліцензій, з розрахунку на 1 га	Офіційна інформація по лісгоспах
Регуляційні та підтримувальні біотичні)	Регулювання фізичних, хімічних, біологічних умов	Регулювання базових потоків і екстремальних явищ	Контроль швидкості ерозії	2.2.1.1	За рахунок зменшення ризику, територія захищена	Здатність рослинності запобігати або зменшувати ерозію ґрунту Зменшення шкоди (і пов'язаних з цим витрат) надходження наносів у водотоки	Швидкість вимивання ґрунту через моніторинг контрольних площ. Далі здійснюється моделювання на потрібній території за допомогою загальноприйнятої	Потребує баз даних на основі результатів кількарічного моніторингу контрольних площ в усіх типах екосистем на усій території України

							стандартної комп'ютерної програми. Оцінка здійснюється через розрахунок втрат ґрунту на 1 га, а також через потенційну пропозицію екосистемних послуг, пов'язаних із ґрунтом: забезпечення с/г культурами, фільтрації води, регулювання стоку води та забезпечення прісною водою.	
			Гідрологічний цикл і регулювання потоку води (включаючи контроль за повеннями та захист узбережжя)	2.2.1.3 .	За глибиною/обсягами	Здатність рослинності утримувати воду та повільно її віддавати	Площа та відсоток покриття рослинами території водозбору. Обраховується комплексом методик: 1) ризик паводку; 2) вартість протипаводкови	Потребує баз даних про стан водозборів

							х заходів; 3) врахування оцінки ЕП за кодом 2.2.1.1.	
		Підтримка життєвого циклу, захист середовища проживання та генофонду	Підтримка маточних популяцій і середовищ існування (включаючи захист генофонду)	2.2.2.3	Забезпечення місць проживання диких рослин і тварин	Підтримка життєвого циклу, захист середовища проживання та генофонду	Кількість видів водно-болотних птахів та інших навколо водних видів, занесених до ЧКУ. Структура їхніх популяцій та вартісна оцінка цих популяцій за розцінками КМУ.	Наукові статті, бази даних видів ЧКУ
		Склад і умови атмосфери	Регулювання хімічного складу атмосфери та океанів	2.2.6.1	Глобальне регулювання клімату шляхом зменшення концентрації парникових газів	Депонування сполук вуглецю у наземних екосистемах (торф, деревина, ґрунт).	Кількість депонованого вуглецю у торф'яниках, т/га. Оцінюється в гривнях: множиться на вартість квот парникових газів	Створення бази даних для кожного болота .

Культурні послуги	Пряма взаємодія на місці та на відкритому повітрі з живими системами, яка залежить від присутності в навколишньому середовищі	Фізичні та емпіричні взаємодії з природним середовищем	Характеристик и живих систем, які забезпечують діяльність, сприяючи здоров'ю, одужанню чи насолоді через активну взаємодію чи взаємодію з зануренням	3.1.1.1	Використання середовища для спорту та відпочинку; використання природи, щоб залишатися у формі	Піший та вело туризм	Річна кількість екскурсантів на рік до конкретного об'єкту (болото Чорне Багно, плавні) з врахуванням вартості екскурсії для однієї людини.	Офіційна інформація від гідів, які є суб'єктами туристичного бізнесу.
			Характеристик и живих систем, які дозволяють здійснювати діяльність, сприяючи здоров'ю, одужанню чи насолоді через пасивну взаємодію або взаємодію спостереження	3.1.1.2	Спостереження за рослинами і тваринами, де вони живуть; використання природи для зняття стресу	Бірдвотчінг, еко-туризм	Річна кількість екскурсантів на рік до конкретного об'єкту (с. Вилково, заплавні луки лимани НПП) з врахуванням вартості екскурсії для однієї людини.	Офіційна інформація від НПП, біосферних заповідників, дирекція музеїв, скансенів.

Забезпечувальні послуги (абіотичні)	Вода	Ґрунтові води, що використовують ви для харчування, матеріалів та енергії	Ґрунтові води для пиття	4.2.2.1	Питна вода з-під землі	Об'єм і характеристики водоносного горизонту Питна вода в системі комунального водопостачання; мінеральна вода	Витрати на очищення поверхневих вод до якості питної. Одиниця виміру - тариф за м ³ питної води. Вартість альтернативи (привозна вода, централізоване водопостачання у разі використання колодязів)	Інформація по кожному населеному пункту про кількість мешканців, які сплачують один тариф за річне споживання такої води. Або інформація про вартість будівництва централізованого водогону з системою очистки, утримання КП «Водоканал».
-------------------------------------	------	---	-------------------------	---------	------------------------	--	--	--

Річки та озера/ставки (Rivers and lakes)

Секція	Розділ	Група	Клас	Код	Тип класу	Приклад послуги	Що оцінюється	Джерела інформації
Забезпечувальні послуги (біотичні)	Біомаса	Вирощені водні тварини для харчування, матеріалів та енергії	Тварини, вирощені аквакультурою на місці для харчових цілей	1.1.4.1	Прісноводна риба	Вирощування риби у риборозплідниках	Кількість риби у тонах, яка щорічно заготовляється на 1 га акваторії. Вартість обрахована за ринковими цінами	Щорічна статистика рибних господарств або ОДА
Регулюючі та підтримувальні	Регулювання фізичних, хімічних, біологічних	Підтримка життєвого циклу, захист середовища	Підтримка маточних популяцій і середовищ	2.2.2.3	Забезпечення місць проживання диких	Підтримка життєвого циклу, захист середовища проживання та	Кількість видів риби та інших гідробіонтів, навколо водних	Наукові статті, бази даних видів ЧКУ

послуги	умов	проживання та генофонду	існування (включаючи захист генофонду)		рослин і тварин	генофонду	видів, занесених до ЧКУ. Структура їхніх популяцій та вартісна оцінка цих популяцій за розцінками КМУ. Прохідні види риб.	
Культурні послуги	Пряма взаємодія на місці та на відкритому повітрі з живими системами, яка залежить від присутності в навколишнь	Фізичні та емпіричні взаємодії з природним середовищем	Характеристик и живих систем, які забезпечують діяльність, сприяючу здоров'ю, одужанню чи насолоді через активну взаємодію чи зануренням	3.1.1.1	Використання середовища для спорту та відпочинку; використання природи, щоб залишатися у формі	Рафтинг, байдарки, серфінг, купання, рекреація	Річна кількість екскурсантів на рік до конкретного об'єкту (рафтинг по Білому Черемошу, сплав по Прип'яті, сплав по Південному Бугу), з врахуванням вартості екскурсії для однієї людини.	Офіційна інформація від гідів, які є суб'єктами туристичного бізнесу.

	ому середовищі		Характеристик и живих систем, які дозволяють здійснювати діяльність, сприяючу здоров'ю, одужанню чи насолоді через пасивну взаємодію або взаємодію спостереження	3.1.1.2	Спостереження за рослинами і тваринами, де вони живуть; використання природи для зняття стресу	Бірдвотчінг, еко-туризм, спортивна риболовля	Річна кількість екскурсантів на рік до конкретного об'єкту (озеро Синевир, озеро Свитязь) з врахуванням вартості екскурсії для однієї людини.	Офіційна інформація від НПП, біосферних заповідників, дирекція музеїв.
Забезпечувальні послуги (абіотичні)	Вода	Поверхневі води, що використовуються для харчування, матеріалів або енергії	Поверхнева питна вода	4.2.1.1	Питна вода з джерел на поверхні землі	Об'єм і характеристики води з природних джерел, питна вода в системі комунального водопостачання	Витрати на очищення поверхневих вод до якості питної. Одиниця виміру - тариф за м ³ питної води	Інформація по кожному населеному пункту про кількість мешканців, які сплачують один тариф та річне споживання такої води.
			Вода для зрошення чи промислових цілей	4.2.1.2	Поверхневі води, які ми можемо використовувати не для пиття	Охолодження реактору або полив	Плата за м ³ , яка використовується для охолодження реактору АЕС чи ТЕС Плата за полив у фермерському господарстві за м ³	Інформація від АЕС та ТЕС про річні об'єми використаної води для охолодження Інформація від ОДА щодо річного використання об'ємів води для поливу
			Пісна вода для енергії	4.2.1.3	Гідроелектростанції	Електроенергія	Кількість електроенергії у	Офіційні дані НКРЕКП

							кВт*год./рік, з розрахунку на 1 ГЕС. Вартість послуги обраховується за ринковою ціною на електроенергію. Також обраховується державна дотація через «зелений тариф»	
	Ґрунтові води, що використовують ви для харчування, матеріалів та енергії	Ґрунтові води для пиття	4.2.2.1	Питна вода з-під землі	Об'єм і характеристики водоносного горизонту Питна вода в системі комунального водопостачання; мінеральна вода	Витрати на очищення поверхневих вод до якості питної. Одиниця виміру - тариф за м ³ питної води	Інформація по кожному населеному пункту про кількість мешканців, які сплачують один тариф та річне споживання такої води.	
Виходи неводної природної абіотичної екосистеми	Мінеральні речовини, що використовують ся для харчування, матеріалів або енергії	Мінеральні речовини, що використовуються для матеріальних цілей	4.3.1.2	Природні неорганічні матеріали з природи, які ми можемо використовувати	Піщано-гравійна суміш	Об'єми заготовлі піщано-гравійної суміші на 1 га протягом року. Оцінка вартості за ринковими цінами	Органи місцевого самоврядування, БУВРи	