

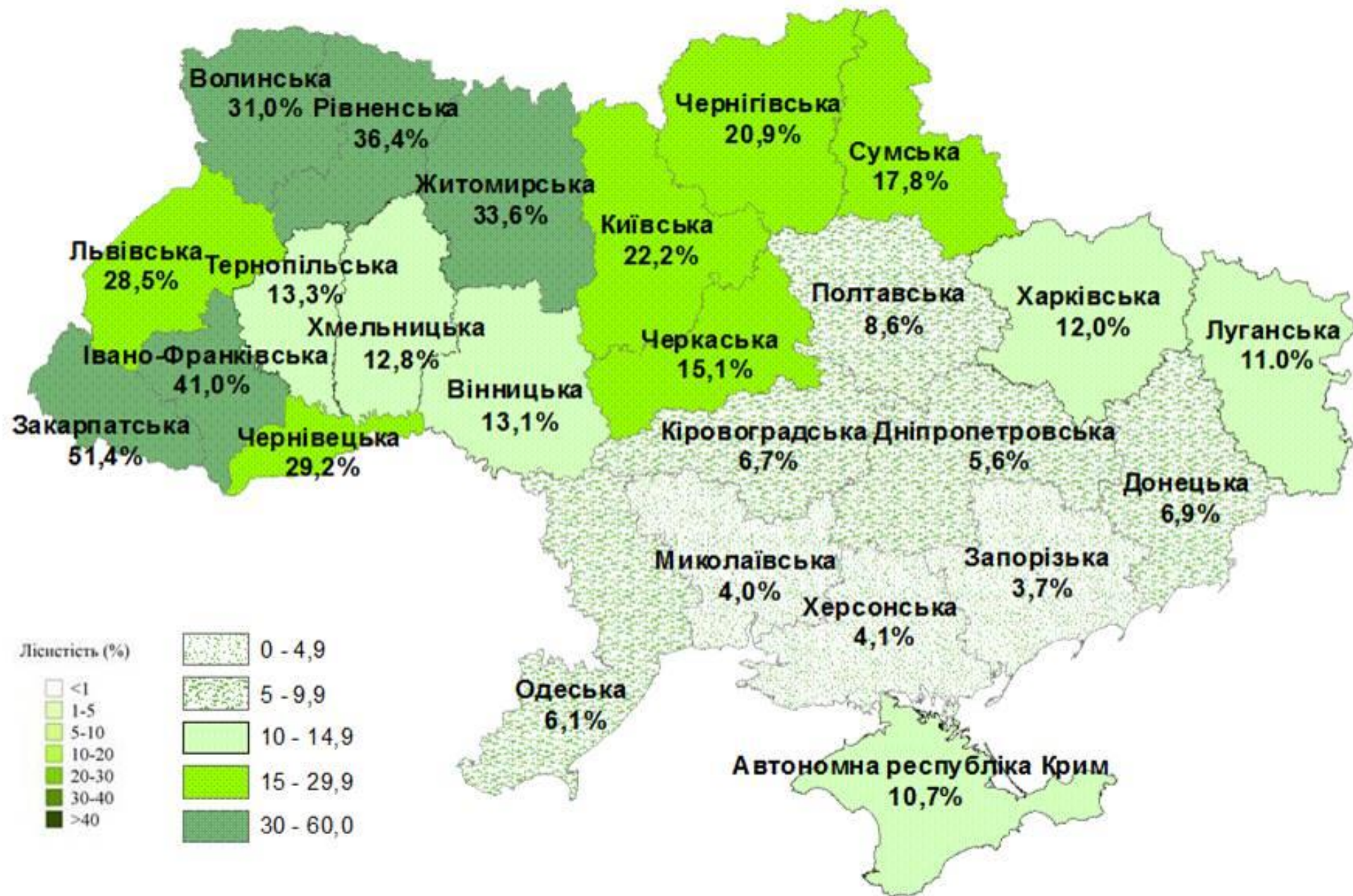
Екосистемні послуги лісів України

Ліс – це екосистема, що поєднує у собі різні структурні елементи, такі як деревна та чагарникова рослинність з відповідним їй тваринним світом, мікроорганізмами, ґрунтами тощо, та взаємодія між цими елементами



За даними публічного звіту Державного агентства лісових ресурсів України станом на 2022 рік 43% від загальної площі територій займають хвойні насадження, з них 35% – сосна; твердолистяні насадження – 43%, з них дубові та букові дерева – 37%. Значна частина лісів є мішаними.





Механізм екосистемних послуг лісових екосистем полягає у взаємодії лісу з атмосферою, водою, ґрунтом та в підтримці їхніх якісних і кількісних параметрів на оптимальному екологічному рівні.



Під послугами лісових екосистем розуміють рекреаційну (оздоровчу) цінність лісових масивів, захист ґрунтів від ерозії, підвищення урожайності сільськогосподарських культур, збереження біорізноманіття, регулювання водостоку, продукування кисню, поглинання двоокису вуглецю та ін.

Лісові біогеоценози впливають на оточуюче середовище як біологічна система, виділяючи в зовнішнє середовище речовину та енергію в процесі фотосинтезу, дихання, транспірації та ін.



Лісові фітоценози - це фізичні тіла, які займають певне місце і мають масу із специфічними для неї властивостями. Вони відбивають і поглинають сонячну радіацію, затримують частину атмосферних опадів, конденсують водяну пару, затримують пил, переводять поверхневий стік у внутрігрунтовий та ін.



Екосистемні послуги лісів, як гідрологічні та поглинання двоокису вуглецю є **регулюючими послугами**, тоді як екологічна послуга лісів зі збереження біорізноманіття належить до **забезпечуючих послуг**.



Особливу увагу привертають такі **послуги лісових екосистем** як гідрологічні послуги (водоохоронні та водорегулюючі), послуги зі збереження біорізноманіття та послуги, пов'язані з поглинанням двоокису вуглецю, оскільки ці послуги можуть знижуватися, а то й взагалі можуть бути втраченими (у випадку вирубування чи деградації лісів), що своєю чергою призведе до екологічних небезпек і додаткових витрат для суспільства на місцевому рівні, наприклад, зумовить повені та зсуви, та на глобальному рівні – кліматичні зміни.



ТИПИ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМНИХ ПОСЛУГ

Постачання матеріальних вигод:
деревина, продукти харчування, паливо, якісні водні ресурси, тощо

Регулювання екосистемних процесів: підвищення якості повітря, ґрунтів, контроль паводків, процесів опилення агрокультур

Підтримка інших екосистем: створення життєвих середовищ для флори та фауни, підтримка видового та генетичного розмаїття

Послуги культурного характеру та нематеріальних вигод:
естетична функція лісу, підтримка культурної самобутності та духовного добробуту

Основні забезпечуючі послуги лісових екосистем та відповідні їм індикатори

- ✓ Деревина
- ✓ Ягоди та гриби
- ✓ Дичина
- ✓ Чиста вода
- ✓ Біоенергетична сировина
- ✓ Сільськогосподарські культури
- ✓ Генетичний матеріал



Структура

Функція

Вигода

Вартість

Деревина

- ✓ Насадження у яких проводяться рубки головного і проміжного користування
- ✓ Приріст запасів, наслідки ведення господарства
- ✓ Вивіз круглої деревини
- ✓ Економічна вартість торгівлі круглою деревиною, зайнятість в лісовому господарстві



Ягоди та гриби

- ✓ Оселища ягід та грибів (ліси, болота)
- ✓ Середній річний урожай (загалом кг/га)
- ✓ Заготовлений урожай (комерційний + для власного вжитку)
- ✓ Продаж ягід та грибів, вартість власного використання, вплив на здоров'я від використання ягід та грибів



Дичина

- ✓ Оселища дичини (ліси, болота, ферми, високогір'я)
- ✓ Популяція дичини, відтворюваність популяції, багатство дикої природи,
- ✓ Полювання на дичину
- ✓ Економічна вартість полювання на дичину, цінність для здоров'я та суспільства, а також культурні цінності пов'язані полюванням



Чиста вода

- ✓ Водні горизонти, прісні болота та інші водно-болотяні угіддя, не порушені ґрунти лісового фонду
- ✓ Стан поверхневих та ґрунтових вод, запаси чистої води, спроможність до очищення води
- ✓ Використання прісної води
- ✓ Економічна вартість господарського та побутового використання, вплив чистої води на здоров'я, соціальні цінності пов'язані з наявністю чистої води



Біоенергетична сировина

- ✓ Ділянки лісів що використовуються для біоенергетики
- ✓ Річний приріст біомаси, сталість заготівель біомаси (пеньки, залишки рубань)
- ✓ Заготівля, вміст енергії
- ✓ Вартість виробленої енергії, зайнятість



верба



міскантус



соллома
(первинні залишки)



стебла кукурудзи
(первинні залишки)



стебла соняшника
(первинні залишки)



лушпиння соняшника
(вторинні відходи)



первинні деревні
залишки (гілки)



вторинні деревні
залишки (тріска)



вторинні деревні
залишки (тирса)



ствобурова
деревина

Сільськогосподарські культури

- ✓ Площі на яких культивуються зернові культури (сільськогосподарські угіддя), які є під захистом лісів і полезахисних смуг
- ✓ Динаміка поживних речовин, урожай на га, необхідність у використанні добрив та пестицидів.
- ✓ Збір врожаю
- ✓ Прибуток від отримання додаткового врожаю внаслідок сприятливого мікроклімату, цінності пов'язані з агролісовими ландшафтами (збільшений урожай на га та ін.)



Генетичний матеріал

- ✓ Кількість сортів
- ✓ Генетичне різноманіття, еволюція
- ✓ Потенціал для лісорозведення, вигода від використання генетичного різноманіття до цього часу (збільшений врожай на га та ін.)
- ✓ Внутрішня цінність генетичного різноманіття та еволюції



Екосистемні послуги підтримки – послуги необхідні для підтримки інших екосистемних послуг.

До підтримуючих належать запобігання опустеленню, ґрунтозахисні функції, збереження біорізноманіття, ґрунтоутворення, фотосинтез. Такі послуги впливають на добробут людей опосередковано, уможливаючи формування потоків забезпечувальних, регулювальних і культурних послуг. Значна частина послуг екосистем не є продуктами споживання чи предметами використання, вони споживаються людьми опосередковано, непрямо, але якість життя людей фундаментально залежить від потоку цих послуг



Утримування води

- ✓ Неосушені оселища, тип та площа рослинного покриву (ліси, болота, внутрішні води, сільськогосподарські угіддя, території міст)
- ✓ Час затримки (для кожного типу оселищ, природні проти модифікованих)
- ✓ Контроль потоків (природне врівноваження потоку)
- ✓ Уникнення витрат на запобігання повеней та відновлення завданої шкоди



Очищення води

- ✓ Незаймані оселища, тип та площа рослинного покриву (ліси, болота, внутрішні води, сільськогосподарські угіддя)
- ✓ Продукування ґрунтових вод (коефіцієнт поновлення, мм/га/Акр)
- ✓ Якість ґрунтових та поверхневих вод
- ✓ Вплив на здоров'я, вартість запасів ґрунтових та високої якості поверхневих вод



Регулювання клімату

- ✓ Оселища що зберігають вуглець (ліси, болота, внутрішні води, Балтійське море)
- ✓ Вуглецевий баланс, коефіцієнт захоплення вуглецю
- ✓ Регулювання клімату, стабільний клімат
- ✓ Уникнення витрат від негативних кліматичних наслідків, внутрішня цінність стабільного клімату



Поглинання азоту

- ✓ Рослини що фіксують азот (ліси, сільськогосподарські угіддя в структурі лісфонду)
- ✓ Коефіцієнт фіксації азоту
- ✓ Покращення балансу поживних речовин та якості ґрунтів
- ✓ Уникнення витрат на використання добрив



Боротьба з ерозією

- ✓ Тип та площа рослинного покриву (сільськогосподарські угіддя на яких не застосовувалась оранка, неосушені оселища, лісові ґрунти що не піддавались обробітку (ліси, болота, сільськогосподарські угіддя)
- ✓ Коефіцієнт утримання часток
- ✓ Запобігання ерозії, покращена якість вод
- ✓ Уникнення витрат на використання добрив, вартість високої якості поверхневих вод



Якість ґрунтів

- ✓ Функціональне різноманіття організмів у ґрунтах
- ✓ Обіг речовин
- ✓ Якість ґрунтів
- ✓ Уникнення витрат на покращення стану ґрунтів, вартість підвищення врожайності



Утримання поживних речовин

- ✓ Тип та площа рослинного покриву (сільськогосподарські угіддя на яких не застосовувалась оранка, буферні смуги, неосушені оселища, лісові ґрунти що не піддавались обробітку (ліси, болота, сільськогосподарські угіддя)
- ✓ Коефіцієнт утримання поживних речовин
- ✓ Покращена якість вод та ґрунтів
- ✓ Вартість та цінність чистої води з точки зору суспільства та здоров'я, а також її внутрішня цінність; уникнення витрат на використання добрив та заходи захисту водних угідь



Адсорбція відходів та токсинів

- ✓ Екосистема, ґрунтові організми
- ✓ Розкладання. Вплив на відходи чи їх зберігання завдяки біологічним, біохімічним або біофізичним процесам
- ✓ Покращена якість вод та ґрунтів
- ✓ Вартість та цінність чистої води та ґрунтів з точки зору суспільства та здоров'я, а також внутрішня їх цінність; уникнення витрат на менеджмент відходів



Оселища для розведення

- ✓ Площа та стан оселищ розплідників (спільноти морських водоростей, межові території боліт)
- ✓ Прихисток та харчування (виміряно репродуктивним успіхом)
- ✓ Життєздатність популяції
- ✓ Уникнення втрат на поновлення популяції та іншу господарську діяльність



Запилення

- ✓ Оселища гніздування та зборів запилювачів (площа + якість)
- ✓ Запилення
- ✓ Збільшення врожаю
- ✓ Вартість покращення врожайності



Якість повітря

- ✓ Зелена інфраструктура міст і сіл
- ✓ Утримування малих часток
- ✓ Покращений стан повітря
- ✓ Цінність чистого повітря для здоров'я, уникнення медичних витрат



Зменшення шуму

- ✓ Рослинність територій міст
- ✓ Поглинання звуків
- ✓ Знижені рівні шуму
- ✓ Цінність менш шумного середовища для здоров'я, уникнення медичних витрат



Деякі з послуг є більш пов'язаними з структурою екосистем (наприклад очищення води водноболотними угіддями), інші – з функціями екосистем (наприклад запилення). Загалом вони є часто непомітними процесами, на які не звертають уваги до моменту коли щось з ними починає йти не так як має бути.

Соціокультурні екосистемні послуги - нематеріальні послуги, які люди отримують від екосистем і які є важливими для розвитку процесу пізнання, естетичного розвитку та духовного здоров'я



Відпочинок

- ✓ Природні території яким надається перевага, доступність
- ✓ Природні явища, фенологія
- ✓ Відпочинок, досвід
- ✓ Здоров'я (включаючи уникнення медичних витрат, вартість (затрачений час), суспільні цінності



Екотуризм

- ✓ Природні території яким надається перевага, доступність
- ✓ Природні явища, фенологія
- ✓ Зайнятість, відпочинок, досвід
- ✓ Прибуток від туризму, зайнятість



Культурна природна спадщина

- ✓ Культурна спадщина природних ландшафтів
- ✓ Природні явища, фенологія
- ✓ Культурна спадкоємність
- ✓ Суспільні цінності, внутрішня цінність



Ландшафти

- ✓ Цінні ландшафти або такі, яким надається перевага
- ✓ Природні явища, фенологія
- ✓ Естетичний досвід,
- ✓ Суспільна цінність (ідентичність, естетика), вартість (вартість маркетингу), внутрішня цінність



Мистецтва та популярна культура

- ✓ Символічні види та ландшафти
- ✓ Природні явища, фенологія
- ✓ Естетичний досвід, відпочинок
- ✓ Суспільна цінність (ідентичність, естетика), вартість (вартість маркетингу), внутрішня цінність



Наука та освіта

- ✓ Особливо цікаві з певної погляду зору території
- ✓ Природні явища, фенологія
- ✓ Джерела знань
- ✓ Суспільна цінність (ідентичність, естетика), вартість (інновації), внутрішня цінність



Особливо високо ціняться естетичні та культурні аспекти природних екосистем – мальовничі ландшафти, рекреаційні можливості та ін. *Культурні послуги екосистем* є тими нематеріальними вигодами, які люди отримують від природи. Їх роль стає все важливішою зважаючи на різні соціальні фактори, такі як урбанізація та зростання матеріального добробуту. Місцеві жителі чекають від природи покращення свого добробуту та відпочинку. В деяких випадках культурна значущість використання певної забезпечувальної послуги може вийти на перший план та затьмарити її базову цінність. Наприклад у випадках полювання, непрофесійного рибальства, а також збирання ягід та грибів вигоди здоров'я та відпочинку що стосуються цих видів діяльності є часто важливішими ніж можлива економічна вигода від результатів полювання, улову чи зібраних плодів

- ✓ **Оцінка економічної вартості екосистемних послуг лісів** є попередньою умовою для вибору оптимального рішення щодо раціонального лісокористування а також збереження лісів. Вона забезпечує набір інструментів для прийняття рішення на основі отриманої інформації.
- ✓ **Оцінка економічної вартості екосистемних послуг лісів** дає інформацію про те, наскільки лісові екосистеми впливають на економічну діяльність і суспільство загалом. Вона допомагає зрозуміти вигоди і наслідки втручання, яке впливає на лісові екосистеми. Вона також допомагає досягнути порівнянності послуг лісових екосистем із запланованими результатами інвестиційних проектів і тому дозволяє належним чином включити в економічні розрахунки вартість довкілля.

Оцінка економічної вартості екосистемних послуг лісів повинна також показати, як будуть розподілені затрати та вигоди від зміни лісових екосистем, хто отримає вигоди, а хто буде мати витрати.

Зокрема необхідно прийняти до уваги такі факти:

- ❖ важливу роль має масштаб впливу. Оцінки невеликих ділянок лісу часто не враховують цінність лісових екосистем в масштабах значних лісових площ. Однак, чим більший масштаб дослідження, тим важче визначити економічну вартість екосистемних послуг лісів;
- ❖ результати оцінки економічної вартості екосистемних послуг лісів дійсні лише для одного конкретного району і не можуть бути поширені на інші;
- ❖ цінність економічної вартості екосистемних послуг лісів може з часом змінюватися, тому періодично необхідно проводити їх переогляд і оцінку;
- ❖ результати оцінки повинні бути широко розповсюдженими.

Пропозиції з боку
ринку сертифікації

Попит на сертифікаційний
ринок

Система сертифікації

Ініціатива
сертифікації

Стандартні
учасники

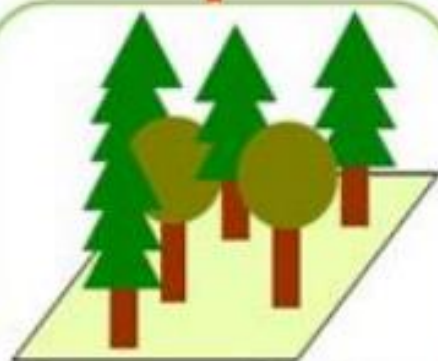
Стандарти

Акредитаційний
орган

Органи з
сертифікації

Ринок екосистемних послуг

Покупці
екосистемних
послуг



Екосистемні послуги

Продавці
екосистемних
послуг

PES

REDD+

Вуглець

Біорізноманіття

Вододіл

Екотуризм

Ґрунти



Процес розвитку ринку екосистемних послуг лісів складається з трьох стадій: зародження ринку, його становлення і саме функціонування.

На першій стадії визначається суть екологічної послуги лісу та коло осіб, зацікавлених в отриманні цієї послуги. Також доноситься до відома зацікавлених осіб інформація про існуючі проблеми і можливості їх вирішення. Таким чином, формується готовність платити за захист від проблем і створюється підґрунтя для бажання зацікавлених осіб вступити в переговори.

На другій стадії визначається структура ринку. Складаються інструкції, які визначають вид послуги, містять права і обов'язки зацікавлених сторін, а також забезпечують основу для довірливих платежів.

Ринок починає існувати на останній стадії. Відбуваються трансакції і кошти переміщуються між зацікавленими сторонами. Укладаються угоди про оплату екологічних послуг лісів, які опираються на стандарти обліку, а також механізми моніторингу та екологічної сертифікації.

**Екосистемні послуги водних та
земельних ресурсів.**

**Послуги екосистем, що
забезпечують рекреаційне
використання території**

Дослідження **екосистемних послуг** вкрай важливе для ухвалення рішень, що можуть вплинути на природні екосистеми, оскільки від збереження рівноваги екосистем залежить підтримання соціально-економічних можливостей існування людства. На жаль, поки *екосистемні послуги відсутні в українському законодавстві* і врахування їх у ході ухвалення рішень не є поширеним явищем, а тому оцінка екосистемних послуг різноманітних природно-ландшафтних комплексів України, зокрема морських і прибережних комплексів є актуальною екологічною і соціально-економічною проблемою.



Водні ресурси є національним багатством будь-якої країни і однією з найважливіших засад її економічного розвитку. Вони забезпечують усі сфери життя і господарської діяльності людини, визначають можливості розвитку промисловості і сільського господарства, розміщення населених пунктів, організацію відпочинку та оздоровлення людей. Можливість займатися різноманітними видами спорту, мальовничість берегових ландшафтів – все це, діючи в комплексі, сприяє перспективі створення природного організаційного відпочинку на воді



Водний об'єкт - природний або створений штучно елемент довкілля, в якому зосереджуються води: *море, річка, озеро, водосховище, ставок, канал, водоносний горизонт тощо* (Водний кодекс України, 1995).

Водні об'єкти поділяються на **водотоки** (водний об'єкт з постійним або тимчасовим рухом води в руслі - потоком, наприклад, річки) і **водойми** (безстічні, або з уповільненим водообміном водні об'єкти, наприклад, озера).



Класифікація екосистемних послуг поверхневих вод



Забезпечувальні

Регулювальні

Підтримувальні

Рекреаційні

Культурні



Забезпечувальні

Сутність послуги

Забезпечення водою для питного та промислового використання (для людей, свійських тварин, промислового виробництва); зрошення

Продукт/вигода

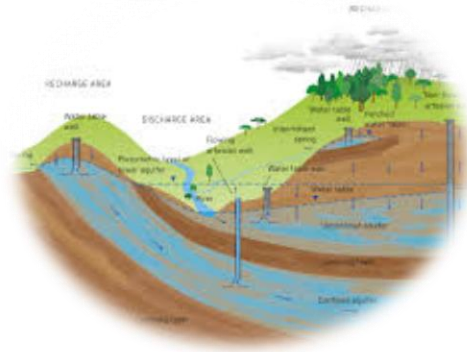
Прісна вода та продукти, що надходять із поверхневої водної екосистеми



Регулювальні

Сутність послуги:

- ✓ Регуляція колообігу вологи;
- ✓ поповнення запасів ґрунтових вод;
- ✓ регуляція складу та якості поверхневих вод;
- ✓ екосистемне забезпечення фільтрації й видалення з води органічних забруднень



Вигоди від регулювання екосистемних процесів



Культурні

Естетичне задоволення
від відпочинку біля води



Естетичні нематеріальні вигоди



Рекреаційні

Лікування, оздоровлення, культурно-пізнавальна діяльність, розваги



Вигоди від рекреації

Більшість рекреаційних закладів і закладів короткочасного відпочинку розташовуються поблизу водойм. Водні рекреації включають різні види відпочинку та спорту, які сильно різняться вимогами до екосистемних факторів та дією на довкілля.

Про це свідчить перелік занять на водоймах: рибальство, відпочинок на парусних і веслових суднах, купання, воднолижний спорт, використання моторного флоту, підводне плавання та туризм.



Підтримувальні

Циркулювання води в екосистемі як життєвоважливий процес для підтримки живих організмів та генерування й підтримки всіх інших послуг



Кругообіг води



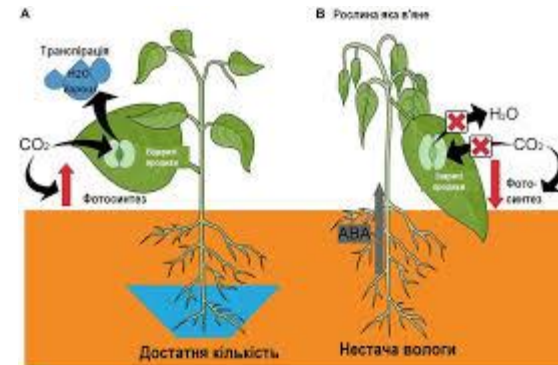
Екосистемні послуги річкових басейнів

Річковий басейн - частина земної поверхні, стік води з якої послідовно через пов'язані водойми і водотоки здійснюється в море або озеро.



Екосистемні процеси, що відбуваються у зонах річкових басейнів:

- ❖ Локальні кліматичні взаємодії
- ❖ Використання води рослинами
- ❖ Фільтрація
- ❖ Стабілізація ґрунту
- ❖ Хімічні й біологічні домішки
- ❖ Ґрунтовий розвиток
- ❖ Модифікація поверхні
- ❖ Зміна шляху течії
- ❖ Розвиток берега річки
- ❖ Контроль швидкості течії
- ❖ Коротко- і довготермінове зберігання води
- ❖ Сезонність водокористування



Екосистемні послуги річкових басейнів

- ✓ **Водопостачання:** комунальне, сільськогосподарське, комерційне, промислове
- ✓ **Водокористування in situ:** гідроелектроенергія, рекреація, транспорт, риба та інші прісноводні мешканці
- ✓ **Пом'якшення шкоди** від повеней, засолення посушливих земель, седиментації
- ✓ **Духовні та естетичні,** релігійні, освітні, туристичні цінності
- ✓ **Підтримання:** вода і поживні речовини для життєво важливих дельт та інших оселищ, збереження опцій



Екосистемні послуги річки Дніпро

Регулюючі

- ✓ регулювання мікроклімату місцевості;
- ✓ регулювання стоку води.



Постачальні

- ✓ постачання прісної води для водоспоживання;
- ✓ постачання пісної види для тваринництва;
- ✓ промисловий вилов водних біоресурсів;
- ✓ любительська рибалка;
- ✓ зрошування полів



Екосистемні послуги річки Дніпро

Культурно-соціальні:

- ✓ рекреація на воді та пляжі;
- ✓ заняття водними видами спорту;
- ✓ естетична цінність ландшафтів



Підтримувальні

- ✓ первинна продукція;
- ✓ кругообіг речовин;
- ✓ формування середовища існування водних мешканців.



ЕКОСИСТЕМНІ ПОСЛУГИ ВОДНО-БОЛОТНИХ УГІДЬ

Водно-болотні угіддя – це райони боліт, заболочених земель, торфовищ, поверхневих водних об'єктів (природних або штучних, постійних або тимчасових, стоячих або проточних, прісних, солонуватих або солоних, включаючи морські акваторії), глибина яких при відливі не перевищує 6 м.



Водно-болотні угіддя виконують безліч важливих функцій:

- ✓ накопичення та зберігання поверхневих вод;
- ✓ захист від штормів та повеней;
- ✓ зміцнення берегової лінії та стримування водної ерозії;
- ✓ гідравлічний зв'язок із підземними (грунтовими) водами;
- ✓ очищення поверхневих вод;
- ✓ утримання біогенних речовин;
- ✓ формування донних відкладів;
- ✓ утримання поллютантів;
- ✓ стабілізація місцевих кліматичних умов (особливо кількості атмосферних опадів та температури приземного шару атмосфери) тощо



Водно-болотні угіддя класифікуються залежно від типу води, із якої вони складаються, а також інших характеристик, які необхідно враховувати:

- 1) **річкові** – із природними характеристиками й типом прісної води; зазвичай вони складаються з річок, струмків та водоспадів;
- 2) **озерні** – утворені озерами та деякими природними прісноводними лагунами й лиманами;
- 3) **тропічні** – включають території з невеликими джерелами, оазами, заплавами, болотяними лісами та болотами; усі вони мають природні джерела та прісну воду;
- 4) **морські** – складаються з солоної води; вони з'являються в прибережному мілководному морському середовищі (наприклад, на деяких кам'янистих піщаних пляжах і деяких ділянках із гравієм);
- 5) **штучні** – створені людиною з метою зберігання або контролю певного обсягу води (водосховища); вони також можуть використовуватися задля збереження певної кількості або деяких видів флори і фауни, що охороняються;
- 6) **естуарії** – складаються з солоної води з гирл річок і мають природне походження; іноді вони представлені солоними болотами або ділянками мангрових чагарників;
- 7) **заболочені** частини солоних озер – схожі на ВБУ естуаріїв, але й озера, і лагуни солонуваті, оскільки вони перебувають у прибережних умовах

Водно-болотні угіддя відіграють важливу роль у регулюванні глобального клімату за рахунок депонування та вивільнення значної кількості вуглецю.

Внутрішні водні ЕС беруть участь у пом'якшенні наслідків зміни клімату подвійним чином, а саме: вони регулюють викид парникових газів (особливо CO₂) і є фізичним бар'єром, що пом'якшує вплив самих змін, а також вважаються важливими сховищами (накопичувачами) вуглецю, є джерелами CO₂ (наприклад, торфовища). За їх участю здійснюється депонування вуглецю в пухких відкладах і його транспортування до моря. Незважаючи на те, що торфовища займають лише 3–4% усієї площі суші, вони містять до $540 \cdot 10^9$ т вуглецю.



ВБУ поглинають основний парниковий газ (CO_2), сприяючи сповільненню глобального потепління та зниженню забруднення. Торф'яні болота зберігають вдвічі більше вуглецю, ніж усі ліси у світі. Однак, при осушенні та знищенні ВБУ можуть виділяти величезну кількість вуглецю (залізо та перекис водню з бактерій вступають у реакцію й утворюють радикали кисню, які руйнують рослинні залишки в ґрунтах і сприяють виділенню CO_2).

Рослинний покрив **ВБУ** поглинає CO_2 у 50 разів інтенсивніше, ніж тропічні ліси, після чого самі затягуються мулами при підвищенні рівня води.

Водно-болотні угіддя є важливим місцем мешкання цінних видів птахів, ссавців, земноводних, плазунів. Із ВБУ регіону пов'язано понад **320 видів птахів**. Загальна кількість птахів навколоводних та супутніх видів, зареєстрованих на ВБУ України, становить **понад 370 тисяч**. ВБУ виконують найважливіші функції підтримки видового біологічного різноманіття. 12% усіх видів тварин, включаючи **41% усіх** риб, налічується в прісній воді ВБУ. Біологічні ресурси ВБУ представлені, передусім, природною рослинністю.



Енергетичні ресурси ВБУ представлені традиційними (дрова, чагарники) та нетрадиційними (біогаз, брикети з тростини) видами джерел енергії біогенного походження. ВБУ мають цінні кліматичні ресурси, що є однією з переваг для рекреаційно-туристична діяльність.



ВБУ є об'єктами екологічного, пізнавального, навчального, екстремального, молодіжного, сільського, історичного, релігійного та інших форм РТД і можуть відігравати важливу роль у формуванні українського експорту рекреаційно-туристичних послуг

Водно-болотні угіддя відіграють важливу роль у стабілізації кліматичних умов на локальному, регіональному, державному та глобальному рівнях. З останнім пов'язана функція депонування вуглецю. ВБУ відіграють важливу роль в акумулюванні води та її очищенні в процесі участі у природних та штучних гідрологічних і хімічних процесах, служать джерелом поповнення ресурсів ґрунтових вод

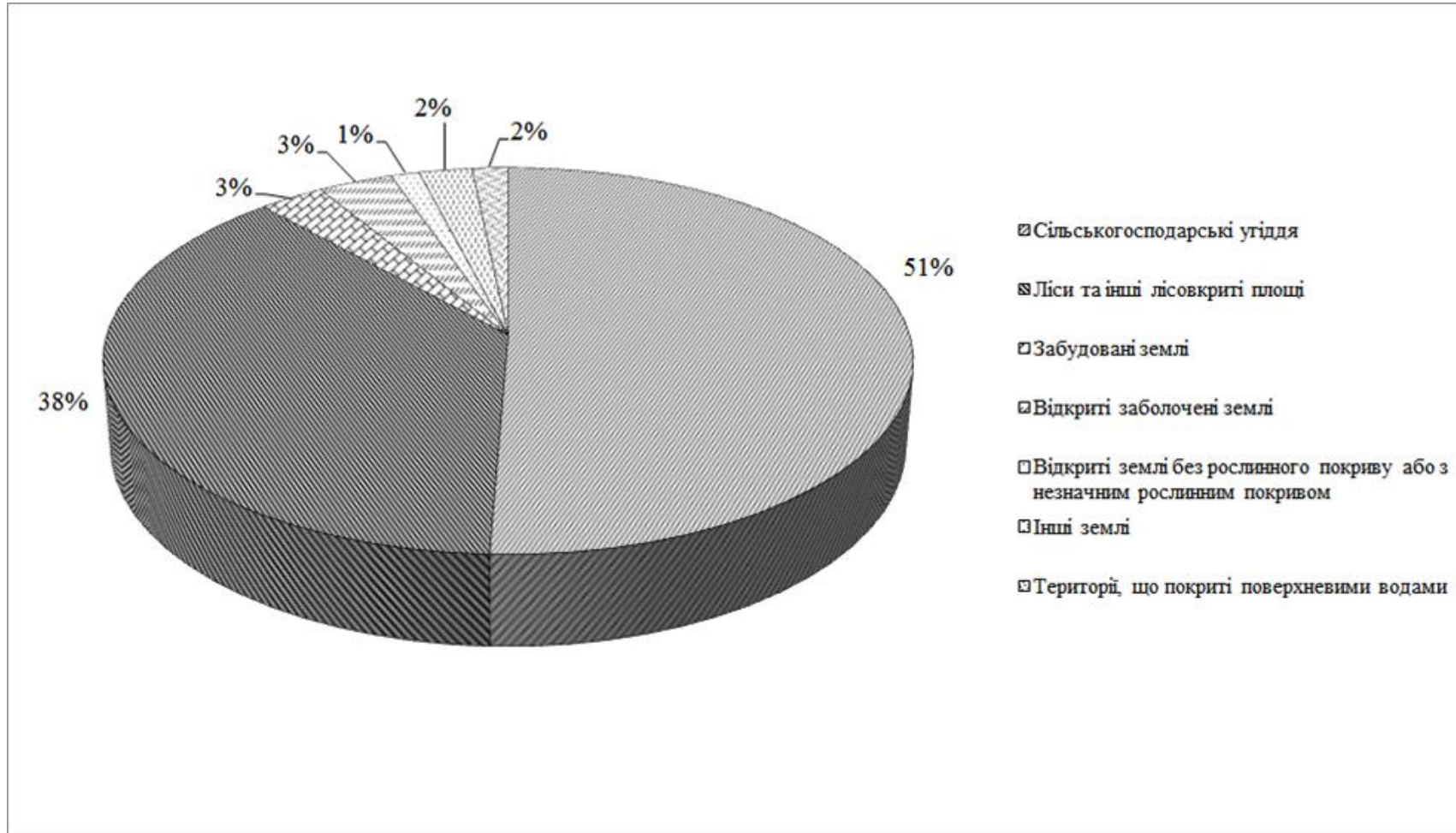


Земельні ресурси - сукупний природний ресурс поверхні суші як просторового базису розселення і господарської діяльності, основний засіб виробництва в сільському та лісовому господарстві.

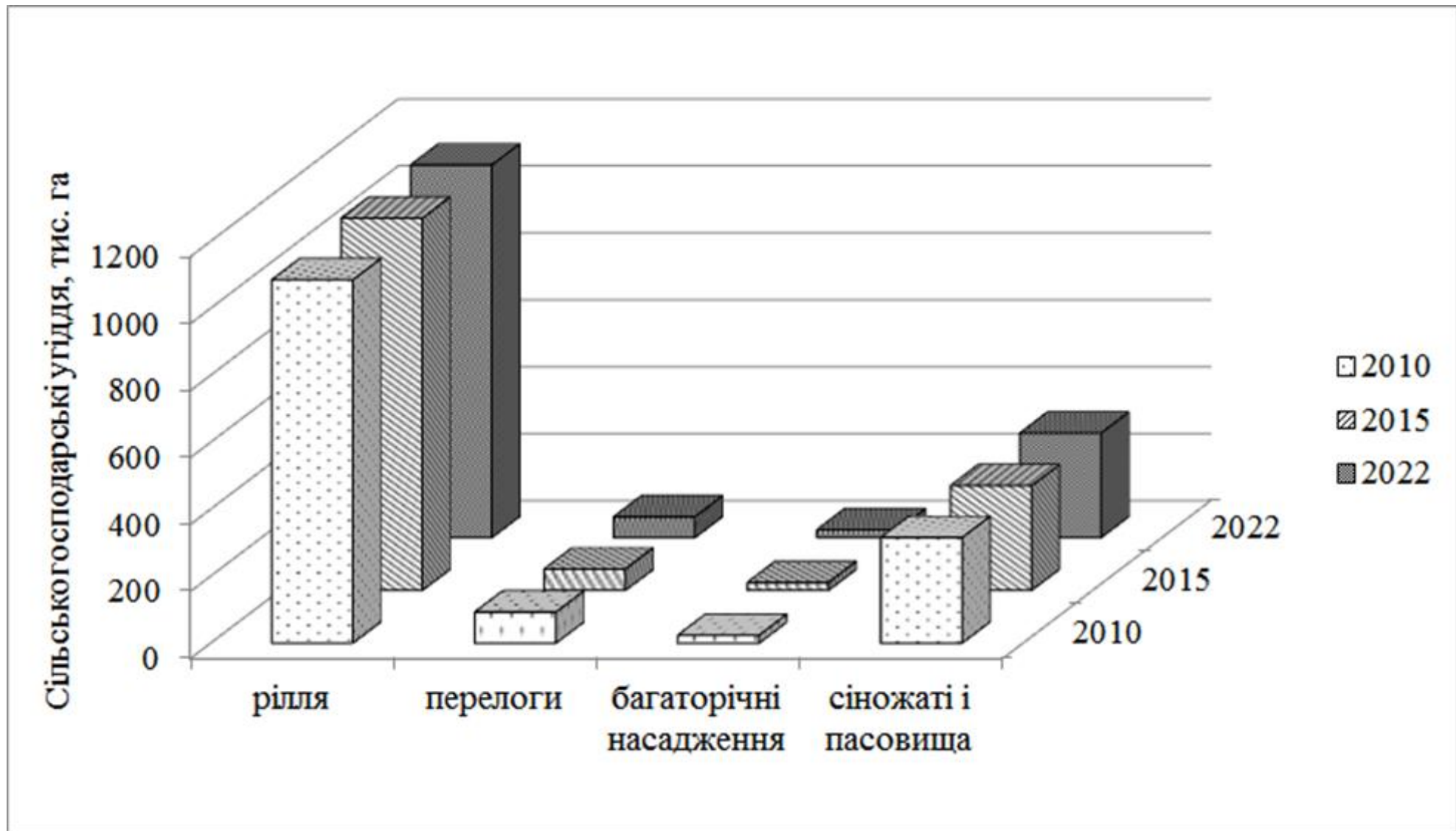


Тип землекористування та екосистемні послуги безпосередньо пов'язані, оскільки інтенсивність природокористування, зокрема використання земельних ресурсів, по-різному формують простір та змінюють спектр і якість екосистемних послуг

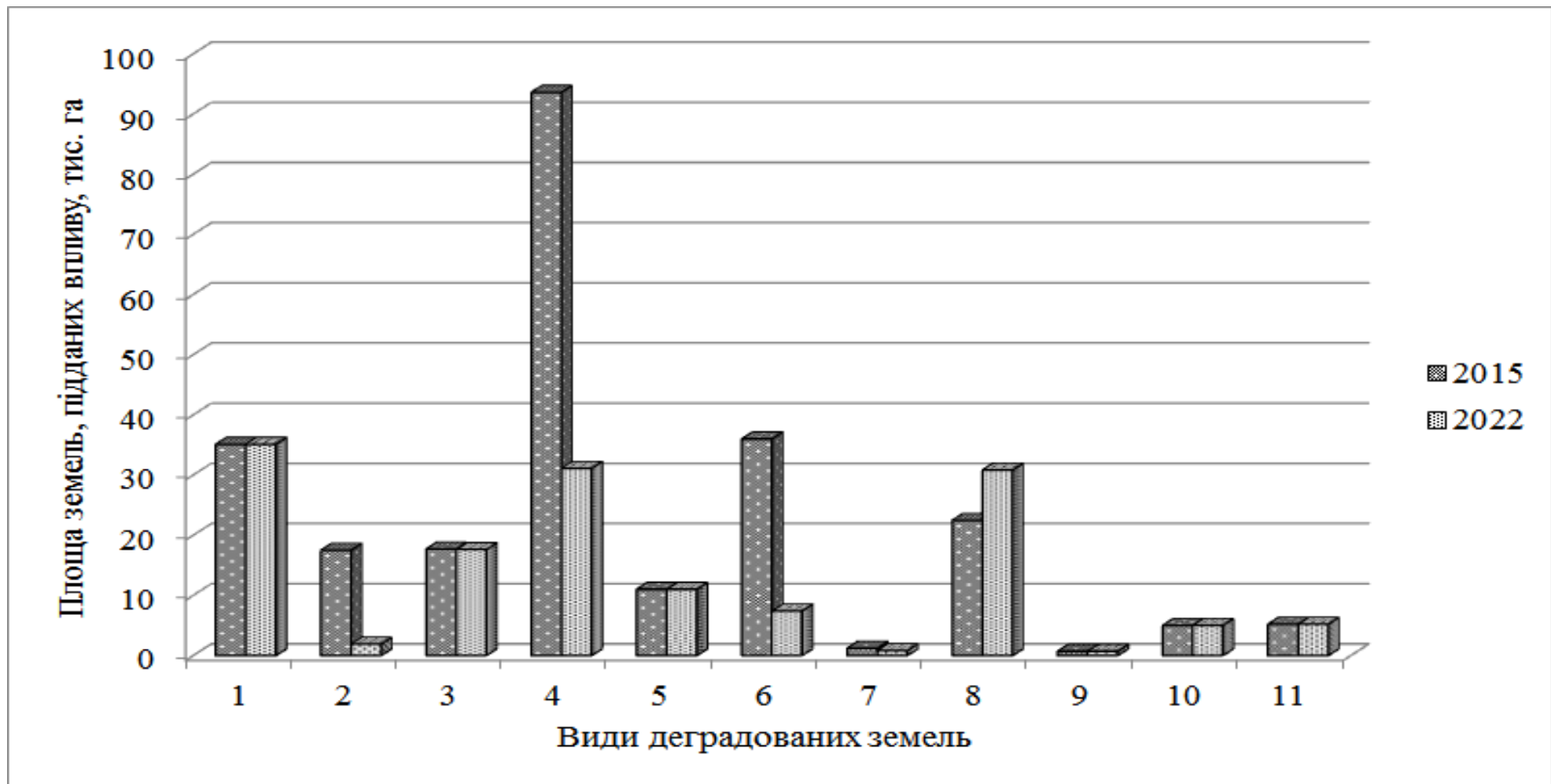




Структура земельного фонду Житомирської області



Динаміка змін структури сільськогосподарських угідь Житомирської області



Поширеність процесів деградації земель в Житомирській області

Умовні позначення: 1 – дефляційно небезпечні землі (с/г угіддя); 2 – землі (с/г угіддя), піддані водній ерозії; 3 – землі (с/г угіддя), піддані сумісній дії водної та вітрової ерозії; 4 – землі (с/г угіддя) з кислими ґрунтами; 5 – землі (с/г угіддя) перезволожені; 6 – землі (с/г угіддя) заболочені; 7 – землі (с/г угіддя) кам'янисті; 8 – забруднені землі (с/г угіддя), які не використовуються у с/г виробництві; 9 – землі, що перебувають у стані консервації; 10 – підтоплені землі; 11 – порушені землі.

Класифікація екосистемних послуг в сільському господарстві



Екосистемні послуги зрошуваного землеробства



Послуги екосистем, що забезпечують рекреаційне використання територій

Культурні послуги

- ✓ Територіальні і рекреаційні
- ✓ Оздоровчі
- ✓ Психологічні
- ✓ Естетичні, культурні та релігійні
- ✓ Освітні



Вигоди від використання екосистемних послуг

- ✓ Збереження рекреаційних якостей і рекреаційної ємності ландшафтів, здатності до самовідновлення
- ✓ Економічний і соціальний ефект від зниження захворюваності та підвищення працездатності
- ✓ Отримання психологічного комфорту і натхнення
- ✓ Забезпечення духовних і гедонічних потреб людини, збереження цінностей екосистем, історичних і меморіальних місць
- ✓ Освітній та соціальний ефекти від рекреаційного використання

Послуги екосистем, що забезпечують рекреаційне використання території

Регулюючі послуги

- ✓ Кліматичні
- ✓ Водорегулюючі
- ✓ Атмосферні



Вигоди від використання екосистемних послуг

- ✓ Підтримання природного кліматичного фону, стійкості регіонального та місцевого клімату
- ✓ Формування і регулювання стоку і якості природних вод, волого обміну суші і територій, водного режиму території в цілому
- ✓ Підтримання природного складу атмосфери та рівня забруднення повітря

Послуги екосистем, що забезпечують рекреаційне використання території

Забезпечуючі послуги

- ✓ Водозабезпечуючі
- ✓ Генетичні



Вигоди від використання екосистемних послуг

- ✓ Забезпечення прісною водою для питних і господарчих потреб
- ✓ Підтримання природного різноманіття

Послуги екосистем, що забезпечують рекреаційне використання території

Підтримаючі послуги

- ✓ Асиміляційні
- ✓ Ґрунтоутворення



Вигоди від використання екосистемних послуг

- ✓ Нейтралізація і зниження рівня забруднення ґрунтів, природних вод, біоти утилізація рідких і твердих відходів
- ✓ Захист ґрунтів від водної та вітрової ерозії, здійснення первинних і вторинних сукцесій при порушеннях природного покриву

**Війна та
екосистемні
послуги**

Вплив екосистемних послуг або зосереджений в межах екосистеми (наприклад, тільки тут можна “побути в тиші”), або поширюється на певну відстань від неї (утворене у лісі прохолодне повітря переноситься влітку вітром до найближчого населеного пункту).

Крім того, деякі екосистемні послуги надаються багатьма екосистемами світу, інші – (передусім естетичні, “соціальні” та оздоровчі) є унікальними. Відчуті їхнє значення (наприклад, побачити неймовірні види) можна тільки там, де вони є.

Всі ми користуємося багатьма екосистемними послугами непомітно для себе: дихаємо, милуємось горизонтом, заспокоюємось після напруженого дня від співу птахів. Коли ми хочемо полежати на пляжі біля моря або зібрати грибів сирим осіннім ранком, нам все ж таки доводиться їхати туди, де природа надає ці специфічні послуги.

Ми можемо виділити основні групи споживачів екосистемних послуг:

1. Постійні місцеві жителі
2. Свідомі тимчасові відвідувачі.
3. Споживачі глобальних послуг регулювання (формування клімату, атмосферних опадів, хімічного складу повітря тощо). Зрештою, це всі жителі планети Земля.



Ми знаємо про вплив воєн на довкілля не одне століття: навмисне знищення чи виснаження природних ресурсів, таких як ліси, орні землі, водні ресурси є доволі поширеними.

Посилення впливу на природне середовище, поєднане з більшою екологічною свідомістю та змінами в характері самих бойових дій поставило питання ціленаправленої та суміжної екологічної шкоди, актуалізуючи питання важливості досліджень зв'язків між бойовими діями та довкіллям



Machlis і Hanson у роботі «Екологія війни» запропонували таксономію війни, яка включає:

- ✓ підготовча фаза (навчання, будівництво інфраструктури, виробництво матеріальних засобів);
- ✓ бойові дії (фізичні акти агресії та оборони);
- ✓ постконфліктна фаза (утилізація зброї та зняття її з озброєння, підтримання миру, реконструкція інфраструктури тощо)



У 2009 році Програма ООН з навколишнього середовища (ЮНЕП) провела огляд **екологічного законодавства щодо ведення війни**. Вона зазначила, що поточні правові рамки недостатньо вирішують **екологічні проблеми під час збройних конфліктів** з кількох причин:

- ✓ Відповідні статті не забезпечують належного захисту довкілля через суворі критерії, які використовуються для демонстрації шкоди.
- ✓ Деякі положення гуманітарного права, які захищають цивільне майно, пропонують непрямий захист довкілля, який все ще залишається нечітким.
- ✓ Відсутність прецедентного права щодо захисту довкілля під час війни через обмежену кількість справ, переданих до суду.
- ✓ Немає постійного міжнародного механізму моніторингу та усунення шкоди довкіллю під час збройних конфліктів.
- ✓ Загальних принципів гуманізму недостатньо для обмеження шкоди довкіллю.
- ✓ Не існує стандартного визначення того, що таке «конфліктний ресурс» і коли слід застосовувати санкції, щоб запобігти використанню таких ресурсів.

Програма виявила, що екологічна шкода, яка сприяє військовим злочинам, злочинам проти людяності та геноциду, вважається **кримінальним злочином** згідно з міжнародним правом; що міжнародне екологічне право застосовується під час збройних конфліктів і може використовуватися як основа для захисту; комісії-суди та трибунали можуть бути використані для розслідування шкоди довкіллю в результаті міжнародних і внутрішніх збройних конфліктів. Однак діяти на основі кожного з цих висновків важко, і для цього потрібні достатні докази впливу на довкілля.



Терміни вперше зустрічаються в Конвенції ООН про заборону військового або будь-якого іншого використання методів зміни навколишнього середовища (ENMOD) (1976).

Стаття II Конвенції визначає: **техніка модифікації навколишнього середовища** - це будь-яка техніка зміни шляхом навмисного маніпулювання природними процесами: динаміки, складу або структури землі, включаючи її біоту, літосферу, гідросферу та атмосферу, або космічного простору. А також: «широко поширений» відноситься до «просторової території в кілька сотень квадратних кілометрів»; «довгостроковий» - «період у місяці або приблизно сезон»; а «серйозний» стосується «серйозного чи значного порушення або шкоди людському життю, природним економічним ресурсам чи іншим активам»



Попередньо, спосіб ведення війни росією в Україні та ступінь його впливу на довкілля відповідає цим поняттям. Довкілля в Україні зазнає численного безпрецедентного, впливу військових дій, природні ресурси на великі окуповані, деякі з них вже 8 років. Більше того, вплив війни росії проти України відчутний у планетарному масштабі.



Використання системи ЕП може представляти найкращий шлях для оцінки та кількісного визначення впливу способами, які можуть бути зрозумілі експертам у різних дисциплінарних контекстах і можуть бути найбільш корисними для задоволення юридичних критеріїв. В умовах війни особливо важливо встановити провину, враховуючи потенційно екстремальні наслідки для довкілля

Воєнні дії мають значний руйнівний вплив на природу. Вони не просто спричиняють загибель живих організмів, а й призводять до руйнування природних екосистем.

Від цього екосистеми втрачають здатність підтримувати життя біологічних видів, і, зокрема, людей.



Екологічні наслідки війни були добре задокументовані з точки зору небезпечного впливу та виснаження ресурсів.

Зокрема, вплив радіації від ядерних вибухів (Хіросіма та Нагасакі під час Другої світової війни), деградацію лісів через використання дефоліантів (війна у В'єтнамі) та виснаження важливих мінеральних ресурсів (нікель і мідь в громадянських конфліктах в Африці на південь від Сахари, нафта - війна в затоці).

Проте вартість війни для довкілля не настільки добре зрозуміла та задокументована.



Усі наші життєві потреби залежать від стану довкілля: якості повітря, температури, опадів та продуктів харчування, які безпосередньо пов'язані з природними екосистемами.

Наприклад, 60% всього, що споживає людство, – це продукти з рослин, вирощених внаслідок запилення дикими комахами. Практично вся рослинна їжа, що використовується людством, вирощена на ґрунтах, а тварина (крім морепродуктів) походить з тварин, відгодованих на кормах, також вирощених на ґрунтах, що є складною та важливою екосистемою.



До того ж не складно уявити, що було б, якби рослини не встигали відновлювати запас кисню в атмосфері нашої планети. Це означає, що якість нашого життя та придатність територій для нашого існування залежать від збереження екосистемами своїх функцій та їхньої здатності надавати екосистемні послуги.



Вибухи боєприпасів, проїзд техніки, будівництво ліній оборони, пожежі в лісах, тотальне мінування: все це руйнує природу і унеможлиблює доступ до неї. Безліч того, за що ми любимо природні території, після бойових дій стає недоступним.



Пожежі, забруднення річок та ґрунтів, вибухи та спричинені ними руйнування та кислотні дощі – все це порушує екосистеми. Вже зараз загальний обсяг територій, що вигоріли в Україні в результаті війни, перевищив 100 000 гектарів. Значну частину становлять ліси, частина яких – у зоні відчуження ЧАЕС.



Відходи зі зруйнованих очисних споруд та підприємств потрапили до річок і ґрунтів, як і весь токсичний вміст кожного зі снарядів, ракет чи мін, використаних у ході бойових дій.



Ще більша втрата екосистемних послуг спостерігається в ерозії ґрунтів, викликаній сотнями тисяч вибухів, будівництвом оборонних споруд та проїздом техніки.



Особливо спричинене вторгненням порушення екосистемних послуг торкнулося мешканців степової зони України, найбільше охопленої військовими діями.

Руйнування лісосмуг призводить до масштабної вітрової ерозії та спустошення цілих регіонів. Втрата здорових лісів на півдні та сході України призведе до більш посушливих, вітряних умов, а також до значно вищих температур влітку та значно нижчих – взимку.



У нинішньому кліматі відновити втрачені ліси ймовірно вже не вийде. Втрату **екосистемних послуг регулювання** ми відчуваємо у погіршенні рівня життя, збільшенні витрат на комфорт, лікуванні та збільшенні вартості продуктів харчування.





Також варто відзначити **втрату таких екосистемних послуг як культурні та соціальні**. Відвідування лісів та парків є добрим способом профілактики та лікування психологічних захворювань, що було відзначено ще під час гострої стадії епідемії COVID.

Можливість відпочинку,
духовного збагачення, натхнення
для творчості, отримання
наукових знань, формування
ідентичності соціальних та
етнічних груп – це також важливі
послуги, які не піддаються
кількісній оцінці



Коли природна територія перестає надавати **екосистемні послуги** регулювання та соціокультурні послуги, найбільше страждають **місцеві жителі**.

Наприклад, під час бойових дій частина екосистем знищується, а частина стає недоступною через мінування. Знищення екосистем (наприклад, лісовими пожежами) зупиняє більшість екосистемних послуг. Мінування діє інакше. Воно виключає можливість використання соціокультурних послуг, але не зупиняє процеси в екосистемах.



Незалежно від мінущого, дерева продовжують виробляти кисень, джмелі запилюють квіти, а під кронами лісу формується вологе прохолодне повітря. Жителі населених пунктів, що прилягають до замінованих територій, не відчують погіршення природних умов.



Однак якщо вони заробляли, забезпечуючи відвідування природних територій приїжджими гостями, то очевидно, що їхні доходи зменшаться. Коли люди змушені залишити будинок, вони втрачають не лише весь комплекс екосистемних послуг, якими користувалися у місці проживання, а й заробіток, який залежав від притоку туристів. Так, через російську війну в Україні одними з найбільш постраждалих будуть рекреаційного бізнесу представники місцевого півдня України.



Не тільки наслідки війни впливають на природу, але і природа може впливати на наслідки війни, зменшуючи їхній негативний вплив на людину.



Екосистеми також допомагають нам подолати наслідки бойових дій, і ці властивості дикої природи неможливо замінити технологічними процесами.



Усім відома зона відчуження Чорнобильської АЕС, територію якої залишили люди через радіаційне забруднення після аварії 1986 року. Цей випадок перетворився на світовий зразок того, як на певній території може відновитись природа, якщо там припиняється будь-який вплив людини. Тепер зона відчуження є найбільш диким лісом Центральної Європи, на її території створено біосферний заповідник і багато вчених прагне потрапити до нього з метою вивчення дикої природи.



Крім очевидної користі для диких рослин і тварин, які повернули собі величезну площу місцеперебування, відновлення лісів у зоні відчуження дуже корисне і для людей. Незважаючи на радіаційне забруднення території, тамтешні ліси надають людям *більшість екосистемних послуг, характерних для інших лісів. Вони впливають на підтримку м'якого та вологого мікроклімату в регіоні Полісся, видаляють з атмосфери двоокис вуглецю та формують чисте, насичене киснем повітря, яке переноситься на південь – до Києва.*



Саме природні екосистеми забезпечують виконання зоною відчуження бар'єрної функції, запобігаючи поширенню радіонуклідів. Крім того, ця територія є своєрідним резервуаром, адже регулювання та очищення водного стоку по болотистій місцевості дозволяє забезпечувати Київ чистою водою протягом тривалого часу. І, звичайно, ці ліси надають притулок мільйонам живих організмів, що їх населяють. Тому забруднена в минулому територія хоч і не стала придатною для життя людей, все ж таки робить наше життя більш безпечним і комфортним.



Зворотний бік медалі – ліквідація наслідків війни. Вибухи боєприпасів, проїзд техніки, будівництво ліній оборони, пожежі в лісах, тотальне мінування: все це руйнує природу і унеможлиблює доступ до неї. Безліч того, за що ми любимо природні території, після бойових дій стає недоступним. Найбільш руйнівні втрати війна приносить лісам, друге місце займають степи та луки і вже потім інші типи біотопів.



Наприклад, болота практично не страждають, адже бойові дії їх зазвичай оминають (а якщо ні, то саме болота стають екосистемами, що зупиняють просування ворожої техніки, де-не-де назавжди поглинаючи її).

Усі важливі властивості боліт, які впливають на формування клімату, водність річок і збереження органіки, накопиченої тисячоліттями в торфі, не зникають. Аналогічно не втрачаються послуги всіх обводнених екосистем.



- ✓ Руйнівними для нашого морального стану можуть стати одні новини про те, що ми довго не зможемо відвідувати улюблені місця, ходити в тиші у пошуках грибів, подорожувати перевіреним маршрутом у вихідні дні та проводити ночі у наметі з друзями, оскільки ці території заміновані.
- ✓ Вчені (навіть вивчаючи наслідки війни) більше не зможуть потрапити до місць, де відбулися зміни, або до тих, де моніторинг тривав щорічно протягом десятиліть.
- ✓ Вчителі не зможуть провести екскурсії для учнів, а викладачі університетів – організувати студентську практику.
- ✓ Всі корисні властивості природи, що вимагають від нас особистого відвідування екосистем, повністю перекреслюються, коли територія виявляється замінованою.

Екосистеми також допомагають нам подолати наслідки бойових дій, і ці властивості дикої природи неможливо замінити технологічними процесами.

- ❖ Рослини, ґрунтові організми, бактерії і навіть деякі групи тварин здійснюють біологічну ремедіацію: вилучають із ґрунтів та водойм небезпечні речовини, що потрапили туди після вибухів боєприпасів та під час горіння техногенних об'єктів.
- ❖ Водойми, болота та заплави річок забезпечують фільтрацію забруднених вод та накопичують забруднювачі.
- ❖ Водотоки розбавляють забруднюючі речовини і транспортують їх у моря, а по дорозі частина речовин абсорбується і переробляється водними організмами на менш токсичні сполуки.

- ❖ Лісові екосистеми відфільтровують забруднення атмосфери та покращують якість повітря, забрудненого під час бойових дій.
- ❖ Трав'яні біотопи захищають пошкоджені ґрунти від вітрової та водної ерозії, відновлюють утворення ґрунту та накопичення в ньому вилученого з атмосфери двоокису вуглецю.



Тому відновлення трав'яного покриву не лише покращує процес ґрунтоутворення та очищення території від забруднювачів, а й стабілізує клімат. А захищений травами ґрунт перешкоджає поверхневому стоку, який міг би виносити речовини-забруднювачі у водойми.



Всю цю колосальну роботу одночасно здійснюють мільярди живих організмів і роблять це лише тому, що живуть своїм життям.



Найкращим рішенням для пошкоджених
війною територій, має стати
ренатуралізація – **природне**
відновлення біотопів, так би мовити,
“здичавіння” цих територій. Тільки так
ефективно можна буде подолати
механічні та хімічні наслідки бойових
дій, які зробили територію непридатною
для подальшого використання. Це
стосується як природних, так і
забруднених господарських територій.

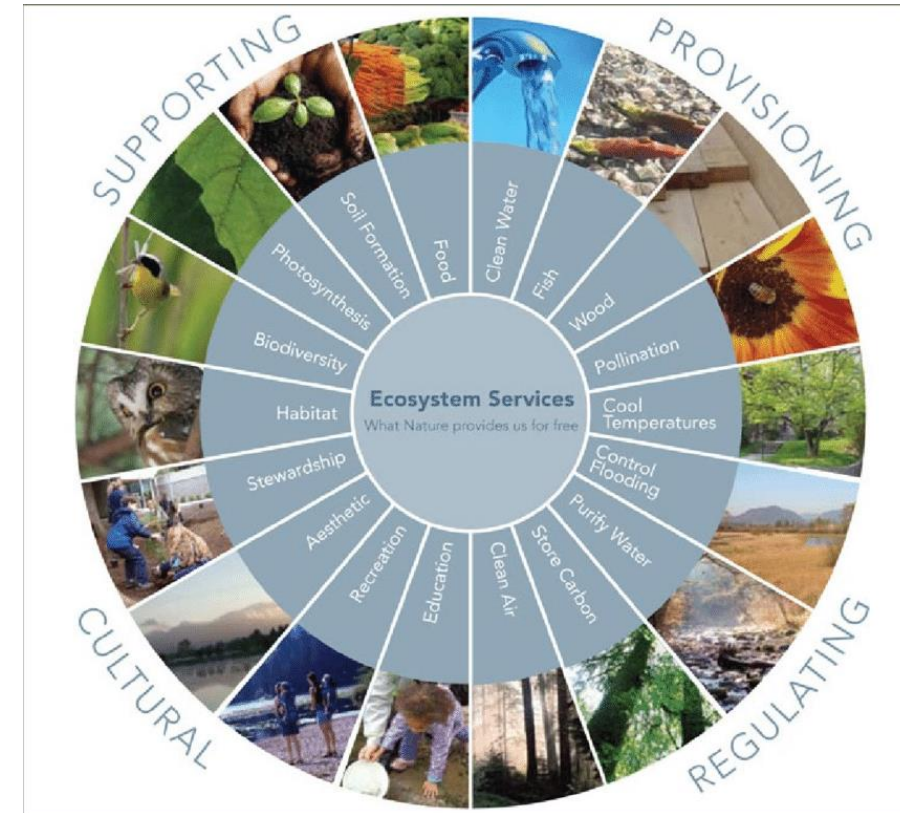


**Монетизація
екосистемних
послуг**

Сутність послуг екосистеми

Екосистемні послуги – це внесок, який екосистема робить для забезпечення існування людства.

- ✓ Екосистемні послуги сприяють кращому сприйняттю взаємодії між функціонуванням частин екосистеми і складовими добробуту людини, такими як довкілля, здоров'я, освіта, дохід, купівельна спроможність.
- ✓ Екосистемні послуги зосереджуються на збереженні екосистем в цілому, а не на управлінні конкретними природними ресурсами і користуванням
- ✓ Екосистемні послуги забезпечує перехід від екологічної політики орієнтованої на ресурси та види, до нового її бачення, заснованого на збереженні екологічних функцій та послуг екосистем.



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.**



Монетизація (оцінка у грошовому еквіваленті) екосистемних послуг потрібна для того, щоб оцінити масштаби втрат, які ми переживаємо, втрачаючи екосистеми й види.

На відміну від безкоштовних благ, взятих нами від природи, економічні втрати мають уже цілком реальну грошову оцінку. І це усвідомлення цього повинно впливати на ухвалення рішень. Інакше кажучи, знання про екосистемні послуги дозволяють людям розуміти, що знищення природи або надмірне використання її ресурсів обернеться значно більшими економічними збитками в майбутньому, ніж буде отримано вигоди сьогодні. Така логіка працює й навпаки, адже вкладання коштів у збереження й відновлення природних екосистем сьогодні гарантує в майбутньому «повернення» такого внеску в еквіваленті екосистемних послуг у значно більшому обсязі, у покращенні рівня життя окремих людей та громад загалом.



Причини для монетизації послуг екосистеми

- ✓ економічна оцінка надає корисну інформацію про послуги екосистеми та природний капітал
- ✓ показує, як сприяє збільшенню послуг екосистем теперішньому та майбутньому добробуту людини
- ✓ дає змогу виявити конфлікти і синергії між окремими послугами екосистем
- ✓ може покращити прийняття рішень, що дасть кращі результати і для природи і людей





Узагальнений
механізм плати
за послуги
екосистем

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 проектів господарської діяльності), таким чином розширюючи сферу оцінки впливу з чисто екологічних міркувань на інші аспекти благополуччя людини.



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.

Оцінку економічної вартості послуг екосистем визначають за допомогою методів оцінки. Існує **чотири підходи до оцінки економічної вартості екосистемних послуг:**

- 1) метод прямого ринкового оцінювання;
- 2) методи непрямого ринкового оцінювання;
- 3) метод умовного оцінювання;
- 4) метод групової оцінки



Метод прямого ринкового оцінювання – це визначення вартості екосистемних послуг (товарів) на основі реальної ціни на ринку.

В основному застосовують для оцінки товарів (тобто забезпечуючи послуг екосистем) та культурних послуг (наприклад, рекреація).



Методи непрямого ринкового оцінювання застосовуються в умовах відсутності ринків на певні товари та послуги екосистем

Існують такі методи оцінки, які застосовуються для визначення готовності платити чи готовності прийняти компенсацію за отримання чи втрату даної продукції:

- ✓ **Метод запобіжних витрат (Avoided Cost (AC)):** деякі послуги екосистем допомагають суспільству уникнути витрат, які б воно могло понести у випадку відсутності даних послуг. Наприклад, боротьби з повеннями.



Існують такі методи оцінки, які застосовуються для визначення готовності платити чи готовності прийняти компенсацію за отримання чи втрату даної продукції:



- ✓ **Метод альтернативної вартості чи вартості заміни (Replacement Cost (RC)):** деякі послуги екосистем можуть бути замінені системами, штучно створеними людиною. Наприклад, природна переробка відходів болотистими місцевостями, яка може бути (частково) замінена дорогими штучними системами очищення
- ✓ **Метод факторного доходу (Factor Income (FI)):** багато послуг екосистем збільшують доходи. Наприклад, природне покращення якості води збільшує комерційну вигоду рибальства водночас збільшуючи доходи рибалок



Існують такі методи оцінки, які застосовуються для визначення готовності платити чи готовності прийняти компенсацію за отримання чи втрату даної продукції:

- ✓ **Метод витрат на подорож (Travel Cost (TC)):** використання деяких послуг екосистем потребує подорожування. Затрати на подорож можуть відображати вартість даної послуги. Наприклад, вартість території відпочинку, яка приваблює окремих відвідувачів, може бути відображеною в коштах, які вони готові витратити на подорож до цієї території.
- ✓ **Метод гедоністичного ціноутворення (Hedonic Pricing (HP)):** вартість послуг екосистем може бути відображена в ціні, яку індивідууми готові заплатити за пов'язані з ними блага. Наприклад, вартість на житло біля парку зазвичай є більшою, ніж за ідентичне житло біля менш привабливих пейзажів.



Метод умовного оцінювання (Contingent Valuation (CV)). Вартість послуг екосистем може бути визначеною за допомогою побудови гіпотетичного сценарію на основі результатів анкетного опитування респондентів.

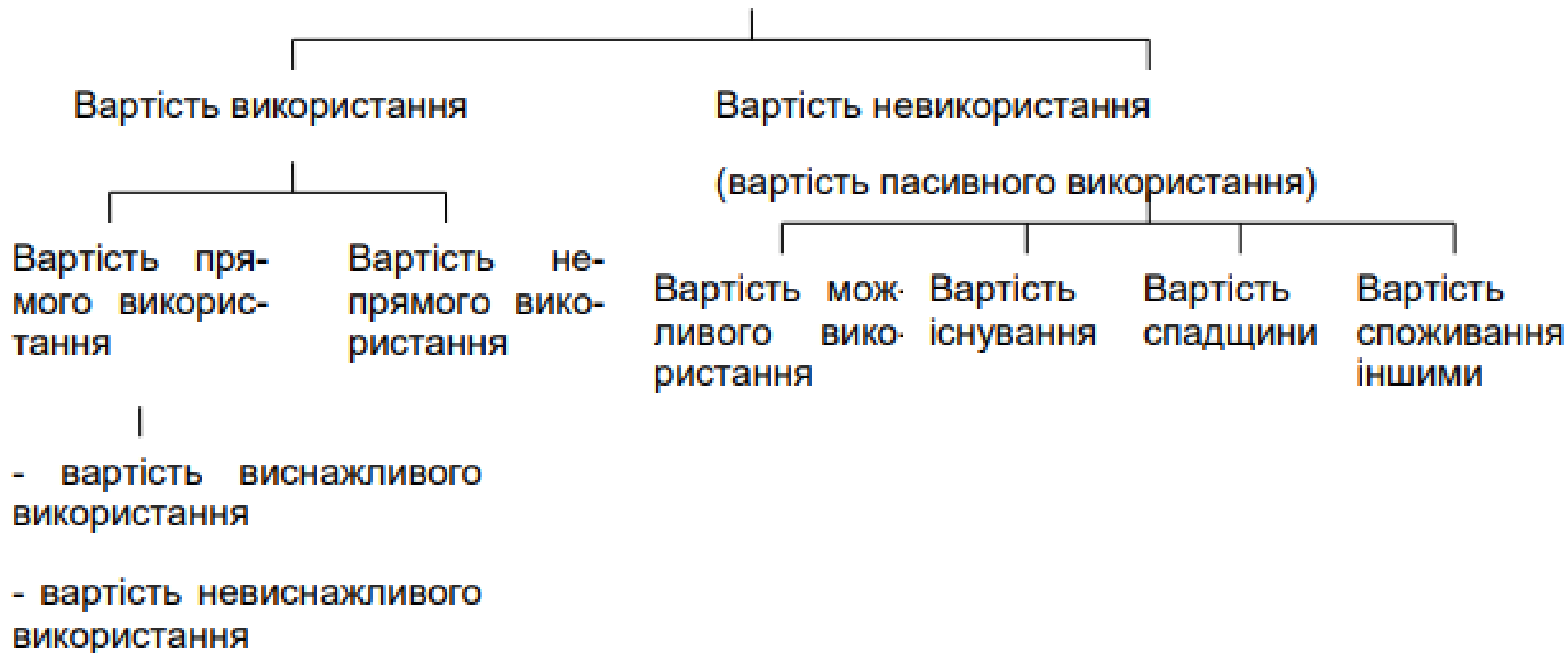
Наприклад, можна попросити респондентів виразити свою готовність заплатити за покращення якості води в річці чи озері для того, щоб вони могли насолоджуватися плаванням чи рибальством.



Метод групового оцінювання (Group Valuation (GV)). Останній підхід до оцінки економічної вартості екосистемних послуг передбачає створення експертної групи (Wilson, Howarth 2002).



Економічна вартість екосистемних послуг



Методи оцінки економічної вартості використовуються залежно від виду екосистемної послуги, яка досліджується. Однак різні методи можуть використовуватися в різних дослідженнях, а окремий метод вже обирається залежно від особливостей та цілей дослідження



Послуги екосистем	Вартість використання	Загально-прийняті методи	Методи, які можливо використувати
Регулювальні послуги			
Регулювання якості повітря	Вартість непрямого використання	AC	RC, FI, CV, GV
Регулювання клімату	Вартість непрямого використання	AC	RC, FI, CV, GV
Попередження стихійного лиха	Вартість непрямого використання	AC, RC, CV	FI, HP, GV
Регулювання водного потоку	Вартість непрямого використання	FI, AC, DM	RC, HP, GV
Регулювання якості води	Вартість непрямого використання	DM, RC	AC, FI, TC, HP, CV, GV
Утримання ґрунтів	Вартість непрямого використання	AC, RC	FI, HP, CV, GV
Формування ґрунтів	Вартість непрямого використання	AC	RC, FI, CV, GV
Переробка відходів	Вартість непрямого використання	RC, CV	AC, FI, HP, GV
Біологічний контроль	Вартість непрямого використання	RC, FI, DM	AC, CV, GV

DM - direct market – метод прямого ринкового оцінювання;
AC - avoided cost – метод запобіжних затрат;
RC - replacement cost – метод альтернативної вартості;
FI - factor income – метод факторного доходу;
TC - travel cost – метод витрат на подорож;
HP - hedonic pricing – метод гедонічного ціноутворення;
CV - contingent valuation – метод умовного оцінювання;
GV - group valuation – метод групової оцінки.

Забезпечуючі послуги			
Продукти харчування	Вартість прямого виснажливого використання, вартість можливого використання	DM, FI, CV	RC, GV
Сировина	Вартість прямого виснажливого використання, вартість можливого використання	DM, FI, CV	RC, GV
Генетичні ресурси	Вартість прямого виснажливого використання, вартість можливого використання	DM, FI	AC, RC, CV, GV
Медичні ресурси	Вартість прямого виснажливого використання, вартість можливого використання	DM, FI	AC, RC, CV, GV

DM - direct market – метод прямого ринкового оцінювання;

AC - avoided cost – метод запобіжних затрат;

RC - replacement cost – метод альтернативної вартості;

FI - factor income – метод факторного доходу;

TC - travel cost – метод витрат на подорож;

HP - hedonic pricing – метод гедонічного ціноутворення;

CV - contingent valuation – метод умовного оцінювання;

GV - group valuation – метод групової оцінки.

Культурні послуги			
Естетичні цінності	Вартість прямого невиснажливого використання, вартість існування	HP	RC, TC, CV, GV
Рекреація	Вартість прямого невисна-	DM, CV, FI, TC,	RC
	жливого використання, вартість існування	HP	
Культурні цінності	Вартість прямого невиснажливого використання	CV	DM, FI, TC, HP, GV
Духовні та історичні цінності	Вартість прямого невиснажливого використання, вартість існування	CV	TC, HP, GV
Наукові та освітні послуги	Вартість прямого невиснажливого використання	DM	FI, TC, CV, GV

DM - direct market – метод прямого ринкового оцінювання;

AC - avoided cost – метод запобіжних затрат;

RC - replacement cost – метод альтернативної вартості;

FI - factor income – метод факторного доходу;

TC - travel cost – метод витрат на подорож;

HP - hedonic pricing – метод гедонічного ціноутворення;

CV - contingent valuation – метод умовного оцінювання;

GV - group valuation – метод групової оцінки.

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

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.



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.

Забезпечувальні послуги

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



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.

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

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).



Культурні послуги

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 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



Захарій Крістін та його колеги розробили **адаптивні рамкові умови RESTS** (Restoration Ecosystem Service Tool Selector, Відбірник інструментів для розрахунку вигід відновлення для послуг екосистем), що дозволяють приймати кращі рішення у відборі інструментів при роботі з лісовідновленням та послугами екосистем (Christin et al., 2016). У відбірнику наявні описи **тринадцяти інструментів оцінки екосистем**

ARIES - Використання штучного інтелекту для ПЕ (Artificial Intelligence for Ecosystem Services)

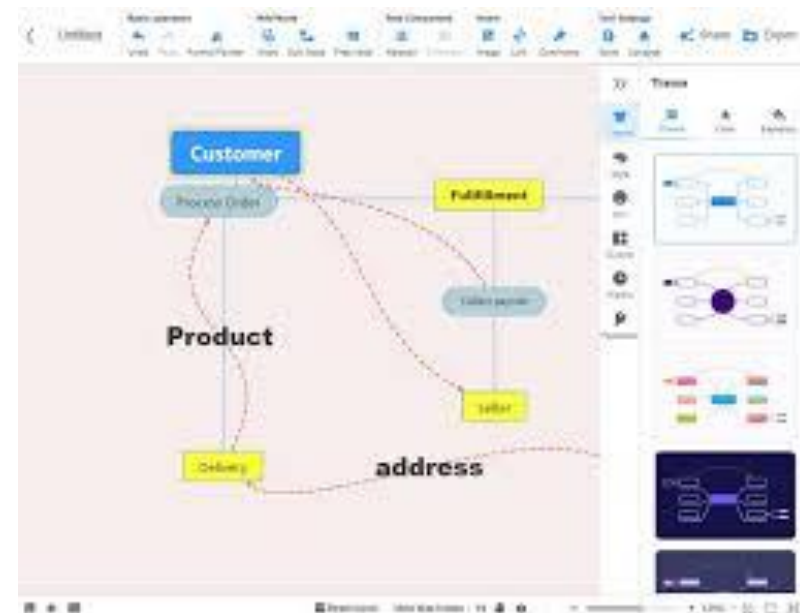
Рамкові умови для інтеграції багатьох парадигм моделювання в контексті просторового моделювання та оцінки ПЕ. Підтримує інформацію, засновану на штучному інтелекті та вибір моделей шляхом семантичного моделювання для розрахунку потоків ПЕ від екосистем до користувачів.



Co\$ting Nature

Розраховуючи природу

Інструмент картографування та моделювання багатьох ПЕ з використанням глобальних даних. Розраховує ПЕ як альтернативні вартості (наприклад, витрати, яких можна було б уникнути, якби послуги постачались з неприродних замінників).



EcoMetrix

Полювий інструмент, розроблений для використання на конкретних територіях. В основному призначений для того, аби показувати вплив діяльності людей (наприклад, розробка сценаріїв відновлення) на ПЕ



EnSym

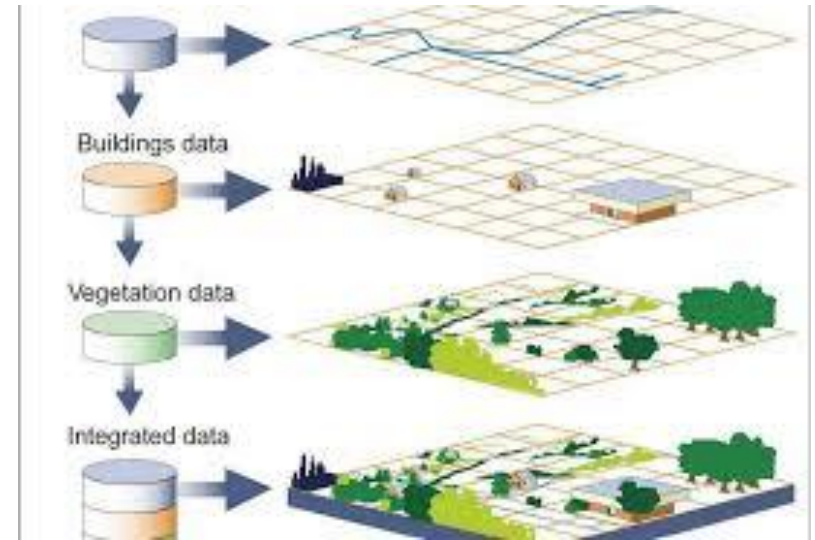
Платформа
моделювання систем
довкілля

Платформа для моделювання систем довкілля для дослідників, що прагнуть використовувати процесуальні моделі. Розроблена, аби надавати інформацію про те, як та куди інвестувати для досягнення максимальних екологічних результатів.



Envision

Інформаційний інструмент, що використовує ГІС. Застосовується для планування та оцінок на основі сценаріїв. Дозволяє моделювати участь багатьох сторін для представлення рішень людей в симуляціях щодо ландшафтів



ESR for IA

Огляд послуг екосистем для оцінки впливів

Метод для вивчення впливів на та залежностей від ПЕ проектів в рамках процесів оцінки суспільних та довкільних впливів. Пропонує заходи для зменшення впливів проекту на вигоди від ПЕ та для керування операційними залежностями від екосистем



EVT

Набір інструментів для оцінки екосистем

Забезпечує грошові оцінки для природних активів в рамках різноманітних модулів. Містить дослідницьку бібліотеку, пошукову базу даних вартостей ПЕ та веб-інструмент **SERVES** для оцінки вартостей ПЕ. Earth Economics



InVEST

Інтегрована оцінка послуг та компромісів екосистем



Просторове картографування та моделювання багатьох ПЕ. Містить розмаїтий набір забезпечуючих, регулятивних та культурних послуг земельних та водних середовищ. Моделі переважно надають результати в біофізичних величинах, до яких вже можна застосувати оцінювання

Індикатор
потенціалу
земель

LUCI

використання та
(спроможності)



Дозволяє досліджувати спроможність ландшафту забезпечувати різноманіття ПЕ. Порівнює ПЕ, що забезпечуються існуючим користуванням ландшафту з його потенційною спроможністю. У моделі ця інформація використовується для визначення площ, де зміни чи підтримка існуючих умов може бути найбільш корисною

MIMES

Багаторівневі (врахування різних рівнів масштабу) інтегровані моделі послуг екосистем



Платформа моделювання причинно-наслідкових взаємозв'язків між екосистемами та економікою. Дозволяє створювати карти рішень/політик та спостерігати, як ці рішення впливають на економіку та екосистеми

NAIS

Інформаційна
активів природи

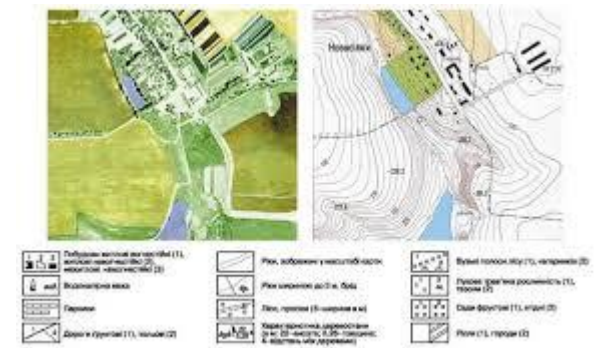
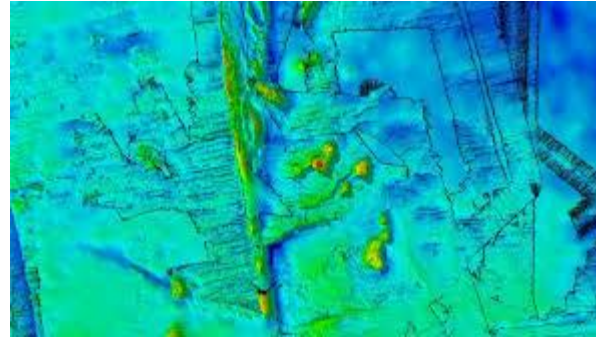
система



Інтегрована база оцінювання та формування звітності. База даних інтегрована з інструментами просторового моделювання для характеристики екосистем та потоків послуг на певному ландшафт

SoI VES

Соціальні цінності для послуг екосистем



Інструмент просторового картографування та моделювання переважно спрямований на оцінку культурних ПЕ через використання публічного ГІС із залученням зацікавлених сторін

Ок TESSA

Інструмент місцевої оцінки екосистем



Процес, що використовує технологічні схеми для опису користі від ПЕ для суспільства в рамках дійсних умов, а також альтернативних сценарії

1. У боргу перед природою: що таке екосистемні послуги та хто за них має платити? – пояснення експерта-еколога <https://ekosphera.org/u-borgu-pered-pryrodoyu-shho-take-ekosystemni-poslugy-ta-hto-za-nyh-maye-platyty-poyasnennya-eksperta-ekologa-2/>
2. Монетизація послуг екосистем в Україні – це інструмент досягнення цілей сталого розвитку <https://mepr.gov.ua/monetyzatsiya-poslug-ekosystem-v-ukrayi/>
3. Монетизація послуг екосистем: утопія чи недооцінені можливості для переходу до сталого розвитку <https://www.slideshare.net/slideshow/ss-250710488/250710488>
4. Розроблення науково-методичних засад щодо оцінки екосистемних послуг з врахуванням необхідності виконання рішень міжнародних природоохоронних договорів <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/05/Prezentatsiya-zvitu-Poslugy-ekosystem-04-12-2019-V1-1.pdf>
5. Методичні рекомендації щодо оцінки вартості послуг екосистем / О. Станкевич-Волосянчук, І. Тимченко, С. Савченко. – 2023. – 46 с.
6. 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.