

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

*Факультет лісового господарства та екології
Кафедра лісового та садово-паркового господарства*

Кваліфікаційна робота на правах рукопису

Боровик Олена Олександрівна

УДК 630*5

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ЕКОСИСТЕМНІ ФУНКЦІЇ ЛІСІВ ОРАНСЬКОГО ЛІСНИЦТВА ФІЛІЇ
«ІВАНКІВСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»

205 «Лісове господарство»

Подається на здобуття освітнього ступеня «Магістр»
кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання
ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ О.О.Боровик
(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи
І.М. Сірук
(прізвище, ім'я, по батькові)
PhD., ст.викл.
(науковий ступінь, вчене звання)

Житомир – 2024

Висновок кафедри лісового та садово-паркового господарства

за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри _____

№ 8 від «03» грудня 2024 р

Завідувач кафедри лісового та садово-паркового господарства

К.с.-г.н., доцент _____ Юрій СІРУК

«03» грудня 2024 р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти _____ захистив (ла)

(прізвище ,ім'я, по батькові)

кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

Ірина ДУБНИЦЬКА.

(прізвище ,ім'я, по батькові)

АНОТАЦІЯ

Боровик О.О. Екосистемні функції лісів Оранського лісництва філії «Іванківське лісове господарство». - Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 205 – лісове господарство. – Поліський національний університет, Житомир, 2024.

Досліджено, що в Оранському лісництві загальна продуктивність депонування вуглецю 96 % площ лісів становить 1 млн 135 тис. тон або в середньому 231 тона на 1 га. Сумарна киснепродуктивність соснових, березових та вільхових насаджень становить майже 81,5 тис. тон або в середньому 16,6 тон на 1 га за 1 рік.

Ключові слова: екосистемні послуги, депонування вуглицю, лісові насадження, соціальне значення лісів, киснепродуктивність.

ANNOTATION

Borovyk O.O. Ecosystem functions of forests of the Oranke Forestry Department of the «Ivankiv Forestry» Branch - Manuscript qualification work.

Qualification work for the master's degree in specialty 205 - forestry. - Zhytomyr Polissya National University, Zhytomyr, 2023.

It was studied that in the Oranske Forestry, the total carbon deposition productivity of 96% of forest areas is 1 million 135 thousand tons or an average of 231 tons per 1 ha. The total oxygen productivity of pine, birch and alder plantations is almost 81.5 thousand tons or an average of 16.6 tons per 1 ha per year.

Keywords: ecosystem services, carbon deposition, forest plantations, social importance of forests, oxygen productivity

ЗМІСТ

Вступ	5
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ДОСЛІДЖЕНЬ	7
РОЗДІЛ 2. СОЦІАЛЬНЕ ЗНАЧЕННЯ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ	14
РОЗДІЛ 3. ЕКОСИСТЕМНІ ФУНКЦІЇ ЛІСІВ ОРАНСЬКОГО ЛІСНИЦТВА ФІЛІЇ «ІВАНКІВСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»	23
3.1. Загальна продуктивність депонування вуглецю в Оранському лісництві	23
3.2. Киснепродуктивність лісів Оранського лісництва	25
Висновки	28
Список літератури	29

ВСТУП

Актуальність теми дослідження

Лісові екосистеми забезпечують різноманітні важливі послуги та цінності для суспільства. Вони є ключовими середовищами існування багатьох біологічних видів і допомагають підтримувати та захищати біорізноманіття. Ліси поглинають і зберігають вуглець з атмосфери, допомагаючи регулювати глобальний кругообіг вуглецю, уповільнювати наслідки зміни клімату, запобігати ерозії ґрунту, стабілізувати стік води, запобігати деградації земель і опустелюванню, а також зменшувати викиди парникових газів [2,6].

Ліси також мають естетичну, рекреаційну та духовну цінність, вони роблять значний внесок в економічний розвиток країни та є життєво важливими для підтримки циркулярної зеленої економіки. Кількісна оцінка послуг лісових екосистем є важливою для розробки стратегії сталого управління лісами [14].

Мета та завдання роботи.

Основним завданням кваліфікаційної роботи було дослідити екосистемні функції лісів Оранського лісництва філії «Іванківське лісове господарство».

Для успішного здійснення мети було заплановано виконання таких завдань:

- Визначити основні характеристики насаджень лісового фонду філії «Іванківське лісове господарство»
- Проаналізувати соціальне значення лісів
- Дослідити екосистемні функції лісів Оранського лісництва філії «Іванківське лісове господарство».

Об’єкт досліджень: лісові насадження Оранського лісництва.

Предмет досліджень: основні показники екосистемних функцій лісів

Методи досліджень: були поєднані емпіричні та теоретичні підходи щодо обробки інформації, орієнтовані на використання сучасного інформаційного забезпечення.

Перелік публікацій автора за темою дослідження. По матеріалах виконаних досліджень було опубліковано 3 наукові праці, з яких одна одноосібно:

1. Боровик О.О. Загальна характеристика лісів філії «Іванківське лісове господарство». XII Міжнародна науково-практична конференція “PERSPECTIVES OF CONTEMPORARY SCIENCE: THEORY AND PRACTICE”, 13-15.01.2025, Львів, Україна. С.29

2.Боровик О.О. Структура лісів філії «Іванківське лісове господарство» за цільовим призначенням. I Міжнародна науково-практична конференція “GLOBAL TRENDS IN SCIENCE AND EDUCATION”, 10-12.02.2025, Київ, Україна. С.23

3.Боровик О.О., Болюбаш М.В., Лісовенко Т.С., Панченко Р.В., Садовський О.В. Продуктивність соснових насаджень філії «Іванківське лісове господарство». VI Міжнародна науково-практична конференція «Motivation of professional activity of pedagogical workers», 11-14 лютого 2025 р., Таллінн, Естонія.С.64-65

Практична значущість результатів дослідження. Вперше для лісонасаджень Оранського лісництва визначено загальну продуктивність депонування вуглецю і киснепродуктивність модальних соснових, березових і вільхових лісів.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи.

Загальний обсяг кваліфікаційної роботи становить 33 сторінок, з яких 26 сторінок – це основна частина. У роботі також міститься 12 таблиць, 3 рисунків і 3 фотознімки. Аналіз інформаційних даних забезпечило опрцювання даних з 41 джерела.

РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТА ДОЛІДЖЕНЬ

Загальна площа Оранського лісництва філії «Іванківське лісове господарство» складає 5317,0га. Більша частина площ лісового фонду лісництва (54,8%) належить до експлуатаційних лісів, частка захисних лісів становить (44,6%), частка рекреаційно-оздоровчих лісів становить лише (0,6%) (рис. 1).

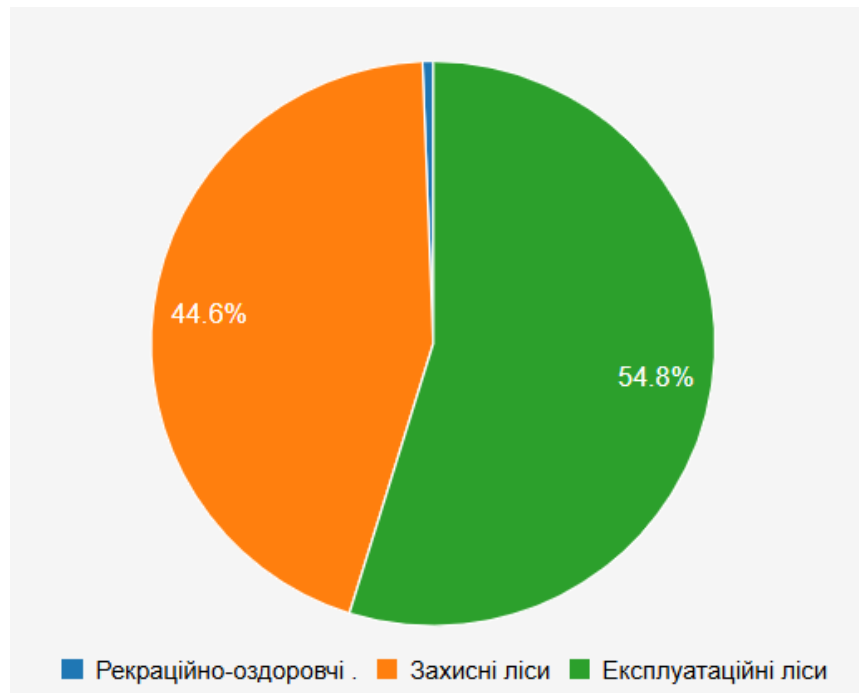


Рис. 1. Структура лісів Оранського лісництва за цільовим призначенням, %

Захисні ліси представлені двома категоріями захисності лісами навколо берегів річок, навколо озер, водоймищ тощо (2172,0 га) та лісами уздовж смуг відведення автомобільних доріг (197,0) де можлива лісоексплуатація. Рекреаційно-оздоровчі ліси представлені категорією захисності рекреаційно-оздоровчі ліси, поза межами зелених зон (32,0 га) (табл. 1.).

Розподіл площ лісового фонду лісництва за категоріями захисності

Назва категорії захисності	Загальна площа, га	В т.ч. вкрита лісом, га	Загальний запас, тис. м ³	Кількість виділів
ЛІСИ УЗДОВЖ СМУГ ВІДВЕДЕННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ	197,0	181,2	46,25	154
ЛІСИ УЗДОВЖ БЕРЕГІВ РІЧОК, НАВКОЛО ОЗЕР, ВОДОЙМИЩ ТА ІНШІ	2172,0	1905,5	467,87	809
РЕКРЕАЦІЙНО-ОЗДОРОВЧІ ЛІСИ, ПОЗА МЕЖАМИ ЗЕЛЕНИХ ЗОН	32,0	28,7	9,30	21
ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ЛІСИ	2916,0	2641,2	690,97	1079
Разом	5317,0	4756,6	1214,39	2063

У межах кварталів Оранського лісництва виділено 298,7 га особливо захисних лісових ділянок.

Частка площі лісових ділянок складає понад 97%. У складі покритих лісом ділянок 74% займають штучні насадження (табл. 2).

Таблиця 2

Розподіл площ лісових ділянок за категоріями земель

Назва категорії лісу	Площа, га	Кількість виділів
Насадження природного походження	1028,1	505
Лісові культури лісовідновлювальні	3728,5	1088
Незімкнуті лісові культури лісовідновлювальні	90,9	45

Загиблі насадження	2,0	2
Зруби	26,9	13
Галявини	67,6	13
Ремізи, біополяни, майданчики для підгодівлі	47,3	67
Просіки кварталні	20,4	71

Серед нелісових земель за площею переважають болота частка котрих складає майже 44 %, частка категорії лінії електромережі складає 16%, частка пасовища, вигони 15%, ґрутові дороги 10%, газопроводи 6%, меліоративні канали та протипожежні розриви по 2%. Всі інші категорії займають менше 1%. (табл. 3)

Таблиця 3

Розподіл площ нелісових ділянок за категоріями земель

Назва категорії лісу	Площа, га	Кількість виділів
Ріки	0,9	4
Озера	3,9	3
Ставки	0,3	1
Кар`єри	0,7	1
Будівлі господарські і адміністративні	1,6	1
Садиби приватні	3,3	2
Лінії електромережі	48,6	34
Газопроводи	17,7	20
Кладовища	0,6	2
Ґрунтові дороги	31,1	91
Меліоративні канали	5,3	5
Пасовища, вигони	44,3	6
Протипожежні розриви	5,3	8

Канали	0,1	1
Піски	2,2	1
Балки	1,7	1
Яри	0,3	1
Болота	135,8	76
Інші нелісопридатні землі	1,6	1

Деревостан в Оранському лісництві однарусний, частка якого (58%). Підріст наявний на 2 % площ ділянок покритих лісовою рослинністю, також насадження забезпечене підліском лише на 5% (табл. 4). Наявна велика частка сухостою 33%.

Таблиця 4

Розподіл площ лісових ділянок за наявністю ярусів та категорій ділянок

Назва ярусу (категорії) лісу	Площа, га	Кількість виділів
Перший ярус	4756,6	1593
Незімкнуті культури	90,9	45
Природне поновлення	43,8	23
Поодинокі дерева	48,9	13
Сухостій	2673,0	607
Підріст (тис., шт.)	142,1	42
Підлісок	423,1	209

Породний склад Оранського лісництва представлений 10 видами деревних порід. За площею в лісництві переважає сосна звичайна – 85%, Насадження з часткою у складі дуба звичайного – 1%, берези повислої – 7%

вільхи клейкої складають –3% площі. Також виявлена сосна звичайна в осередках коренової губки, частка якої складає 4%. Серед інтродукованих видів в лісовому фонді є незначні площі акції білої (табл. 5).

Таблиця 5

Розподіл площ лісових ділянок за головними породами

Головна порода	Площа, га
1. Сосна звичайна	4247,5
2. Сосна звичайна в осередк. кор.губки	187,7
3. Ялина європейська	0,6
4. Дуб звичайний	52,9
5. Граб звичайний	6,6
6. Ясен звичайний	0,4
7. Акація біля	4,3
8. Береза повисла	324,7
9. Осика	3,3
10. Вільха чорна	150,8

Переважають ліси з високим класом бонітету [40]. Середньопродуктивні насадження зустрічаються на площі 248,1 га. Тому можна зробити висновок, що на території Оранського лісництва зустрічаються лише високопродуктивні насадження. (рис. 6).

Вікова структура насаджень у Оранському лісництві рівномірна. Частка всіх груп віку наявна в однаковому процентному співвідношенні. (табл. 6).

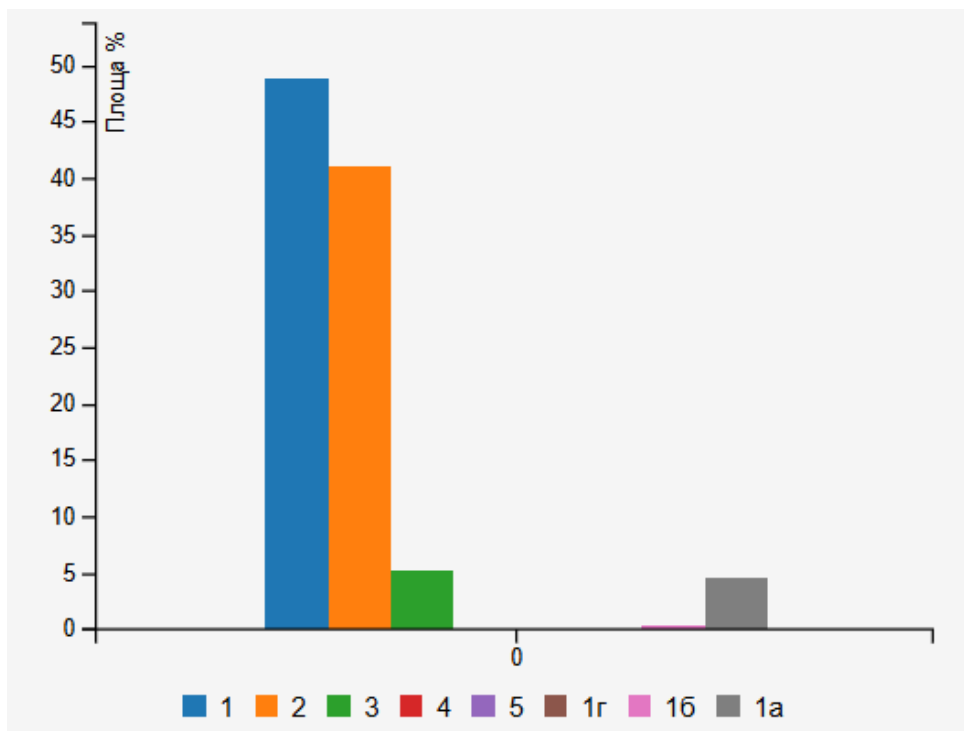


Рис. 2. Показник продуктивності насаджень лісництва

У лісництві переважають середньоповні насадження лісу, частка яких складає приблизно 92 % (рис. 6)

Таблиця 6

Розподіл площі деревостанів за групами віку, га

№	Група віку	Площа вкрита лісом, га
1	Молодняки 1 класу	314,9
2	Молодняки 2 класу	359,1
3	Середньовікові	1416,6
4	Середньовікові, включені до розрахунку	1450,9
5	Пристигаючі	1090,8
6	Стиглі	113,2
7	Перестійні	11,1

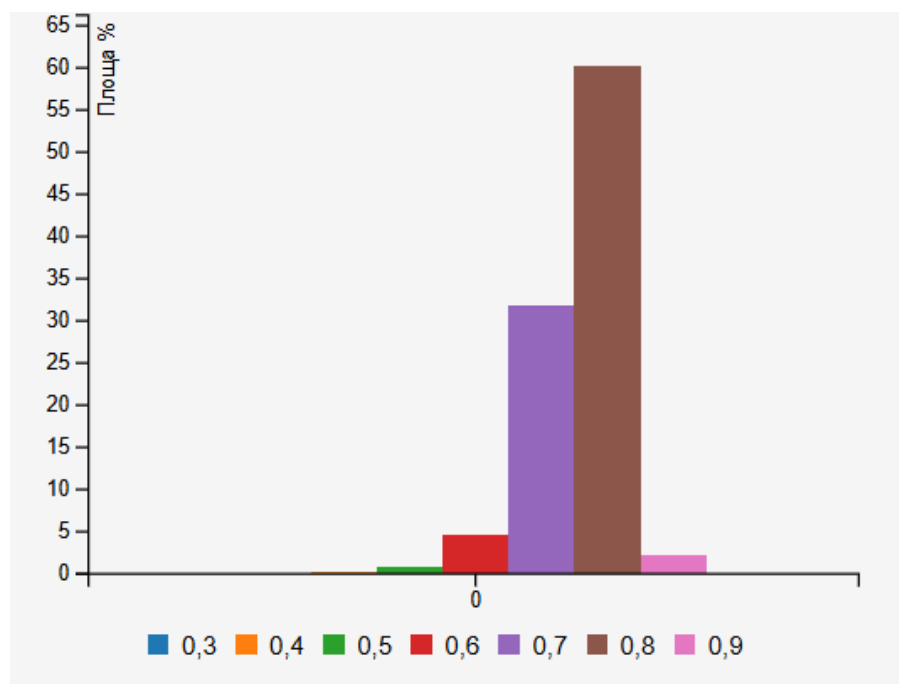


Рис. 3. Розподіл площ насаджень за відотною повнотою

Частка насаджень з низькою повнотою незначна – менше 1 %, частка високоповнотних насаджень складає – 2 %.

РОЗДІЛ 2. СОЦІАЛЬНЕ ЗНАЧЕННЯ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ

Ліси сприяють створенню особливого мікроклімату як у самому лісі, так і в його найближчому оточенні. У міру просування на південь ліси знижують високі температури, змінюють радіаційний і температурний режим, підвищують вологість повітря. Позитивно впливають на мікроклімат і лісопосадки, вони істотно підтримують на гідрологічний режим території [3,6]

Але одна з основних функцій, які виконують ліси – це поглинання вуглекислого газу (CO_2) й виділення кисню (O_2) [3,11]. Ліси відіграють важливу роль у поглинанні вуглекислого газу та вивільненні кисню під час процесу фотосинтезу, особливо у поглинанні вуглекислого газу [3,10,16].

Екосистемні послуги лісових екосистем відбуваються в процесі взаємодії з різними компонентами: атмосферою, водою, ґрунтом та при підтримці їх якісних й кількісних параметрів на оптимальному екологічному рівні [3,7,9]. Послуги лісів можна ототожнювати з рекреацією, захистом ґрунтів від ерозійних процесів, збільшенням продуктивності врожаю, збереженням біорізноманіття, регулюванням рівня ґрунтових вод [3], виробленням кисню, поглинанням вуглекислого газу тощо [3,17,29].

Ліси виконують важливі екосистемні функції, які забезпечують стабільність довкілля та підтримують життя на Землі. Основні екосистемні функції лісів: кліматорегулююча, киснева, водорегулююча, ґрунтоутворююча та протиерозійна, біорізноманіття, фільтраційна, рекреаційна та естетична, ресурсна [3,10].

Кліматорегулююча – ліси впливають на клімат, зменшуючи температуру повітря, регулюючи вологість і утримуючи вуглекислий газ, що сприяє зниженню парникового ефекту. Ліси відіграють важливу роль у регулюванні клімату на локальному, регіональному та глобальному рівнях. Вони впливають на температуру повітря, вологість, циркуляцію вітрів і баланс вуглецю в атмосфері. Деревя під час фотосинтезу поглинають вуглекислий газ і виділяють кисень. Ліси є природними "поглиначами" CO_2 , що допомагає

зменшити парниковий ефект і стримувати глобальне потепління. Листяні й хвойні дерева виробляють значну кількість кисню, необхідного для дихання всіх живих організмів [9]. Один гектар лісу може виробляти до 10 тонн кисню на рік. Ліси знижують температуру повітря влітку за рахунок випаровування вологи та затінення. У зимовий період вони зменшують різкі перепади температур, зберігаючи тепло. Також дерева випаровують воду через листя (транспірація), зволожуючи повітря та формуючи хмарність. Це сприяє утворенню опадів та підтримує водний баланс у регіоні. Лісові насадження сповільнюють потоки повітря, зменшуючи силу вітрів і захищаючи ґрунти від висушування [32,35,38].

Ліси створюють особливий мікроклімат у своїх межах, сприятливий для існування численних видів рослин і тварин. У лісах температура повітря зазвичай нижча влітку і вища взимку, ніж на відкритій місцевості. Отже, кліматорегулююча функція надзвичайно важлива й включає в себе: поглинання вуглекислого газу (CO_2), виділення кисню, регулювання температури, вплив на вологість повітря, захист від вітрів, вплив на формування мікроклімату [37].

Киснева – у процесі фотосинтезу ліси виробляють кисень, необхідний для життя всіх живих організмів. Ліси відіграють ключову роль у виробленні кисню, який є необхідним для життя всіх організмів на Землі. У процесі фотосинтезу дерева поглинають вуглекислий газ (CO_2) та виділяють кисень (O_2), збагачуючи атмосферу. Під дією сонячного світла рослини поглинають CO_2 і воду, утворюючи органічні речовини та виділяючи кисень. Велика площа лісових масивів забезпечує глобальний баланс кисню в атмосфері. Один гектар лісу виробляє в середньому від 5 до 10 тонн кисню на рік [9]. Листяні ліси виробляють більше кисню, ніж хвойні, оскільки мають більшу листову поверхню. Ліси не лише насичують атмосферу киснем, а й поглинають шкідливі гази (CO_2 , SO_2 , NO_x) [10] та пилові частинки. Завдяки цьому вони сприяють очищенню повітря від забруднень. Ліси разом з океанами є основними "легенями" планети, підтримуючи стабільний рівень кисню. Знищення лісів може призвести до зменшення кисню та зростання CO_2 .

в атмосфері, що сприяє парниковому ефекту. Вирубка лісів призводить до скорочення виробництва кисню та порушення екологічного балансу. Відновлення лісів і посадка дерев є ефективними заходами для підтримки здорового довкілля [19,22,29].

Ліси – це природні "фабрики" кисню, які необхідно берегти та примножувати для здоров'я планети та майбутніх поколінь. Основні аспекти кисневої функції лісів: фотосинтез та вироблення кисню, обсяг виробленого кисню, вплив на якість повітря, регуляція газового балансу землі, значення збереження лісів [39,40].

Водорегулююча – ліси утримують вологу, регулюють водний баланс, попереджають ерозію ґрунтів і сприяють наповненню підземних водоносних горизонтів. Ліси відіграють важливу роль у регулюванні водного балансу та підтримці стабільності гідросфери. Вони впливають на кругообіг води, затримують опади, сприяють насиченню ґрунтових вод і запобігають ерозії. Листя та хвоя дерев уповільнюють падіння дощових крапель, сприяючи рівномірному просочуванню води в ґрунт [9]. Це зменшує поверхневий стік і запобігає раптовим паводкам. Коренева система дерев утримує вологу та сприяє її проникненню в глибокі шари ґрунту. Це забезпечує стабільне наповнення річок, озер і джерел навіть у посушливі періоди. Дерев та чагарники зміцнюють ґрунт, зменшуючи ризик зсувів і розмивання. Ліси на схилах і в берегових зонах запобігають руйнуванню ґрунтового покриву під дією води. Ліси діють як природний фільтр, очищаючи дощову воду від забруднень і токсичних речовин [9]. Вода, проходячи через лісовий ґрунт, насичується мінералами та стає чистішою. Дерев випаровують воду через листя (транспірація), що підвищує вологість повітря та сприяє утворенню хмар і опадів. Лісові масиви зменшують ризик посух, підтримуючи стабільний водний баланс у регіоні. Ліси сповільнюють танення снігу, зменшуючи ймовірність весняних паводків. Вони утримують вологу в ґрунті, допомагаючи запобігти посухам у літній період [33,37].

Ліси відіграють вирішальну роль у збереженні водних ресурсів та екологічного балансу. Знищення лісових масивів призводить до виснаження ґрунтових вод, посух і катастрофічних паводків. Тому їх охорона та відновлення є необхідними для стабільності екосистеми. Основні аспекти водорегулюючої функції лісів: затримання та поглинання опадів, поповнення підземних вод, запобігання ерозії ґрунту, фільтрація та очищення води, вплив на рівень вологості та клімат, захист від повеней і посух [20,26,30].

Ґрунтоутворююча та протиерозійна – коренева система дерев зміцнює ґрунт, запобігаючи його розмиванню та зсувам. Ліси відіграють важливу роль у формуванні та збереженні ґрунтів, захищаючи їх від ерозії, виснаження та деградації. Коренева система дерев, органічні залишки та лісова підстилка сприяють створенню родючого шару ґрунту та підтримці його стабільності. Лісові екосистеми сприяють накопиченню органічних речовин, з яких утворюється гумус – родючий шар ґрунту. Опале листя, хвоя, гілки та інші рослинні рештки розкладаються мікроорганізмами, збагачуючи ґрунт корисними речовинами. Лісові ґрунти мають кращу аерацію та водопроникність завдяки діяльності корневих систем і ґрунтових організмів. Деревина й чагарники розпушують ґрунт, роблячи його придатним для зростання інших рослин. Біологічні процеси у лісі сприяють циркуляції азоту, фосфору, калію та інших мікроелементів [3]. Ліси стимулюють діяльність ґрунтових мікроорганізмів, які перетворюють органічні речовини на доступні для рослин поживні елементи. Корені дерев і чагарників міцно утримують ґрунт, запобігаючи його розмиванню та осипанню. Особливо важливу роль відіграють ліси на схилах гір, берегах річок та у степових районах. Ліси сповільнюють потоки дощової та талої води, зменшуючи вимивання родючого шару ґрунту. Листяний покрив і лісова підстилка затримують опади, сприяючи їх поступовому проникненню в ґрунт [7]. Лісові насадження зменшують силу вітру, захищаючи відкриті ділянки ґрунту від видування. Вітрозахисні лісосмуги на полях допомагають зберігати вологу та родючість землі. Ліси утримують вологу в ґрунті, зменшуючи ризик висушування в

посушливі періоди. Лісова підстилка працює як природний «губчастий» шар, що повільно віддає вологу рослинам [32,39].

Ліси – це природні захисники ґрунту, які запобігають його деградації та сприяють збереженню родючості. Масова вирубка дерев призводить до опустелювання, зсувів і втрати сільськогосподарських земель. Тому охорона та відновлення лісових екосистем є важливим завданням для екологічної безпеки планети [3,11,19].

Біорізноманіття – ліси є середовищем існування для багатьох видів рослин і тварин, сприяючи збереженню екологічної рівноваги. Ліси забезпечують життєвий простір для понад 80% наземних видів тварин і рослин. Різноманіття екосистем (від тайги до тропічних джунглів) створює умови для великої кількості екологічних ніш. Взаємодія рослин, тварин і мікроорганізмів сприяє стійкості природних процесів. Велика кількість видів у лісах сприяє підтримці генетичної різноманітності, що дозволяє організмам краще адаптуватися до змін навколишнього середовища. Це важливо для розвитку сільського господарства, медицини та біотехнологій. Масове знищення лісів призводить до втрати природного середовища для багатьох видів, зокрема рідкісних і ендемічних [8]. Підвищення температури, засухи, зміни в кількості опадів загрожують природним ареалам існування багатьох видів. Ліси самі страждають від екстремальних погодних умов, що впливає на їхню здатність підтримувати біорізноманіття. Незаконне полювання та вилов рідкісних тварин веде до зменшення популяцій і загрози вимирання [32,36].

Збереження біорізноманіття в лісах є критично важливим для майбутнього планети. Охорона природних екосистем, боротьба з вирубкою лісів і забрудненням, підтримка сталого розвитку – це кроки, які допоможуть зберегти унікальну різноманітність життя для майбутніх поколінь [3,10,17].

Фільтраційна – дерева поглинають шкідливі речовини з повітря і ґрунту, очищаючи довкілля від забруднень. Ліси відіграють важливу роль у природному очищенні повітря, води та ґрунту. Вони працюють як природні фільтри, затримуючи забруднювальні речовини, пил, токсини та надлишкову

вологу, що сприяє підтримці чистого довкілля. Листя дерев поглинає пилові частинки, важкі метали та шкідливі гази (CO_2 , SO_2 , NO_x) [12]. Фотосинтез допомагає знижувати рівень вуглекислого газу, що сприяє зменшенню парникового ефекту. Деревина виділяють фітонциди – природні антисептики, які знищують бактерії та віруси, покращуючи якість повітря. Лісова підстилка та коренева система затримують і очищають дощову воду, перш ніж вона потрапляє в підземні джерела. Деревина поглинають важкі метали, пестициди та інші забруднювачі, перешкоджаючи їх потраплянню в водойми. Лісові екосистеми сприяють регулюванню рівня підземних вод, запобігаючи їх виснаженню [8]. Деревина та ґрунтові мікроорганізми розкладають органічні та неорганічні забруднювачі. Коренева система сприяє зв'язуванню токсичних речовин і не дає їм поширюватися. Лісові рослини поглинають надлишкові добрива та хімікати, що потрапляють у довкілля. Лісові масиви, розташовані вздовж річок і озер, створюють природний бар'єр, що перешкоджає потраплянню ґрунтової ерозії та шкідливих речовин у воду. Ліси запобігають замуленню водойм і підтримують їх чистоту[26,29,33,37].

Фільтраційна функція лісів має вирішальне значення для збереження чистого повітря, води та ґрунту. Знищення лісових масивів призводить до збільшення рівня забруднення та деградації природних ресурсів. Тому охорона лісів є важливим заходом для підтримки здорового довкілля. Основні аспекти фільтраційної функції лісів: очищення повітря, фільтрація води, очищення ґрунту, запобігання забрудненню водойм[14,28,36].

Рекреаційна та естетична – ліси забезпечують можливість відпочинку, туризму та емоційного відновлення людини. Ліси відіграють важливу роль у забезпеченні фізичного та психічного здоров'я людини (фото 1.). Вони є місцем відпочинку, туризму, натхнення та емоційного відновлення, а також сприяють збереженню культурних та природних ландшафтів [9]. Прогулянки лісом (фото 2.) покращують самопочуття, зміцнюють імунітет і знижують рівень стресу. Лісове повітря містить фітонциди – природні речовини, що мають антибактеріальну дію та позитивно впливають на дихальну систему.

Ліси є ідеальним місцем кемпінгу, велотуризму та спостереження за природою. Національні парки та заповідники приваблюють туристів, сприяючи розвитку екологічного туризму [30,33,39].



Фото.1. Відпочинок в лісі [10]



Фото.2. Прогулянка в лісі [17]

Контакт із природою зменшує рівень тривожності та депресії, покращує концентрацію уваги (фото 2.). Ліси створюють унікальні пейзажі, які змінюються залежно від пори року та мають естетичну цінність. Види осіннього листя, весняного цвітіння чи засніжених лісових доріг надихають митців, фотографів та письменників [9]. Лісові насадження покращують якість міського середовища, створюючи комфортний мікроклімат у містах. Лісопаркові зони сприяють збереженню зелених просторів, що позитивно впливає на екологію та комфорт життя. Багато лісових масивів мають історичну або духовну цінність: священні гаї, древні дерева, місця пам'яті. Ліси відіграють важливу роль у народній культурі, фольклорі та мистецтві різних народів [13,29,31].



Фото 2. Медитація в лісових екосистемах [15]

Ліси є не лише екологічним, а й культурним та оздоровчим ресурсом. Їх збереження та раціональне використання сприяє покращенню якості життя, підтримці здоров'я та гармонії між людиною і природою. Основні аспекти рекреаційної та естетичної функції лісів: місце для відпочинку та оздоровлення, екотуризм та активний відпочинок, відновленні енергії та

емоційного балансу, формування гармонійного довкілля культурне та історичне значення лісу [18,29].

Ресурсна – ліс є джерелом деревини, лікарських рослин, грибів, ягід та інших природних багатств. Ліси є важливим джерелом природних ресурсів, які використовуються в різних сферах життя людини – від будівництва та енергетики до медицини та харчової промисловості [9]. Ресурсна функція лісів забезпечує економічний розвиток, але потребує сталого використання для збереження екосистем. Основні ресурси лісу: деревина, недеревні ресурси, фауна лісів, водні ресурси, корисні копалини [34,38].

Деревна використовується в будівництві, меблевій та паперовій промисловості. Вона є екологічним матеріалом для виготовлення тари, упаковки та декоративних виробів. Деревина застосовується для виробництва біопалива та деревного вугілля [27].

Недеревні ресурси: гриби, ягоди, горіхи, лікарські рослини, смоли, бальзами, ефірні олії, мед. Лісові пасіки виробляють натуральний мед, який має унікальні лікувальні властивості[12,31,40].

Ліси є місцем проживання мисливських тварин (олені, кабани, зайці, лисиці). Рибальство в лісових водоймах також є важливим природним ресурсом. Ліси сприяють збереженню водних запасів, забезпечуючи чистоту річок, озер і джерел. Лісові болота та торфовища є джерелом прісної води та торфу. Крім того у лісах можуть знаходитися поклади глини, піску, мінералів, які використовуються в будівництві [31].

РОЗДІЛ 3. ЕКОСИСТЕМНІ ФУНКЦІЇ ЛІСІВ ОРАНЬКОГО ЛІСНИЦТВА ФІЛІЇ «ІВАНКІВСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»

За даними лісовпорядкування у лісовому фонді Оранського лісництва переважаючими панівними породами у складі лісів є сосна звичайна, береза повисла і вільха клейка. З метою визначення екосистемних послуг насаджень із переважанням даних деревних порід у складі за Нормативно-довідковими матеріалами для оцінювання екосистемних послуг [41] було проведено визначення загальної продуктивності депонування вуглецю та киснепродуктивності. Оцінку було проведено окремо для соснових, березових та вільхових деревостанів попередньо провівши групування площ насаджень за головною породою, класом бонітету. Для кожної головної породи в розрізі класу бонітету визначався середній вік головної породи, власне за яким і було встановлено продуктивність депонування вуглецю (табл. 3.1 – 3.3 [41]) та киснепродуктивність (табл. 7.1.1 – 7.2.1 [41]).

3.1. Загальна продуктивність депонування вуглецю в Оранському лісництві

Загальна продуктивність депонування вуглецю в соснових насадженнях, частка площ яких у Оранському лісництві складає 85 %, становить 1 млн 33 тис. тон (табл. 7).

Таблиця 7

Загальна продуктивність депонування вуглецю в соснових насадженнях Оранського лісництва

№ з/п	Панівна порода	Клас бонітету	Площа, га	Середній вік, р	Загальна продуктивність депонування вуглецю	
					на 1 га, т/га	всього, т
1	Сзк	1	28,5	59	305	8693

2	Сзк	2	159,2	56	255	40596
3	Сз	1	2200,1	50	252	554425
4	Сз	1А	249,1	47	260	64766
5	Сз	1В	12,2	46	275	3355
6	Сз	1С	2,8	22	109	305
7	Сз	2	1549,3	47	206	319156
8	Сз	3	212,7	50	190	40413
9	Сз	4	7,7	44	132	1016
Всього			4421,6			1032725

Береза повисла домінує у складі лісів Оранського лісництва лише на 7 % площ. Відповідно до розподілу площ модальних березових насаджень за класами бонітету і середнім віком загальна продуктивність депонування вуглецю у насадженнях даної породи становить майже 71,5 тис. тон (табл. 8).

Таблиця 8

**Загальна продуктивність депонування вуглецю в березових насадженнях
Оранського лісництва**

№ з/п	Панівна порода	Клас бонітету	Площа, га	Середній вік, р	Загальна продуктивність депонування вуглецю	
					на 1 га, т/га	всього, т
1	Бп	1	91,5	45	211	19307
2	Бп	1А	25,1	37	182	4568
3	Бп	1В	8,8	22	101	889
4	Бп	1С	4,5	12	45	203
5	Бп	2	193,9	52	224	43434
6	Бп	3	14,3	56	215	3075
Всього			338,1			71474

Вільхові насадження є порівняно менш поширеними в лісовому фонді лісництва, частка їх площ становить близько 4 %. Згідно розподілу площ модальних клейковільхових насаджень за класами бонітету та середнім віком загальна продуктивність депонування вуглецю у порослевих деревостанах вільхи становить майже 31 тис. тон (табл. 9).

Таблиця 9

**Загальна продуктивність депонування вуглецю клейковільхових
деревостанів Оранського лісництва**

№ з/п	Панівна порода	Клас бонітету	Площа, га	Середній вік, р	Загальна продуктивність депонування вуглецю	
					на 1 га, т/га	всього, т
1	Влч	1	24,5	44	243	5954
2	Влч	1А	5,4	19	109	589
3	Влч	1В	6,9	25	165	1139
4	Влч	2	100,5	44	213	21407
5	Влч	3	13,3	34	136	1809
6	Влч	1	24,5	44	243	5954
Всього			150,6			30896

Отже, в Оранському лісництві загальна продуктивність депонування вуглецю 96 % площ лісів становить 1 млн 135 тис. тон або в середньому 231 тона на 1 га.

3.2. Киснепродуктивність лісів Оранського лісництва

Киснепродуктивність лісонасаджень Оранського лісництва також визначалася для модальних соснових, березових та вільхових деревостанів за відповідними науково-виробничими нормативами. Визначення киснепродуктивності проводилося за загальною продуктивністю.

Загальна киснепродуктивність соснових лісів у Оранському лісництві складає 74,1 тис. тон за 1 рік (табл. 10).

Таблиця 10

Киснепродуктивність соснових насаджень Оранського лісництва

№ з/п	Панівна порода	Клас бонітету	Площа, га	Середній вік, р	Киснепродуктивність	
					на 1 га, т/га за 1 рік	всього, т за 1 рік
1	Сзк	1	28,5	59	17,2	490
2	Сзк	2	159,2	56	15,7	2499
3	Сз	1	2200,1	50	17,5	38502
4	Сз	1А	249,1	47	19,3	4808
5	Сз	1В	12,2	46	20,7	253
6	Сз	1С	2,8	22	20,7	58
7	Сз	2	1549,3	47	15,8	24479
8	Сз	3	212,7	50	13,8	2935
9	Сз	4	7,7	44	11,4	88
Всього			4421,6			74111,5

Відповідно до розподілу площ модальних березових насаджень за класами бонітету і середнім віком загальна киснепродуктивність березняків становить понад 5 тис. тон за 1 рік (табл. 11).

Таблиця 11

Киснепродуктивність березових насаджень Оранського лісництва

№ з/п	Панівна порода	Клас бонітету	Площа, га	Середній вік, р	Киснепродуктивність	
					на 1 га, т/га за 1 рік	всього, т за 1 рік
1	Бп	1	91,5	45	15,6	1427
2	Бп	1А	25,1	37	17,1	429
3	Бп	1В	8,8	22	17,6	155

4	Бп	1С	4,5	12	14,4	65
5	Бп	2	193,9	52	14,2	2753
6	Бп	3	14,3	56	12,8	183
Всього			338,1			5013

За даними розподілу площ модальних клейковільхових насаджень за класами бонітету та середнім віком киснепродуктивність порослевих деревостанах вільхи становить понад 2,3 тис. тон за 1 рік (табл. 12).

Таблиця 12

Киснепродуктивність клейковільхових насаджень Оранського лісництва

№ з/п	Панівна порода	Клас бонітету	Площа, га	Середній вік, р	Загальна продуктивність депонування вуглецю	
					на 1 га, т/га за 1 рік	всього, т за 1 рік
1	Влч	1	24,5	44	16,5	404
2	Влч	1А	5,4	19	19,9	107
3	Влч	1В	6,9	25	21,4	148
4	Влч	2	100,5	44	15	1508
5	Влч	3	13,3	34	13,5	180
6	Влч	1	24,5	44	16,5	404
Всього			150,6			2346

Отже, в Оранському лісництві загальна киснепродуктивність 96 % площ лісів котрі представлені сосновими, березовими та вільховими насадженнями становить майже 81,5 тис. тон або в середньому 16,6 тон на 1 га за 1 рік.

ВИСНОВКИ

1. За даними лісовпорядкування у лісовому фонді Оранського лісництва переважаючими панівними породами у складі лісів є сосна звичайна, береза повисла і вільха клейка.

2. Загальна продуктивність депонування вуглецю в соснових насадженнях, частка площ яких у Оранському лісництві складає 85 %, становить 1 млн 33 тис. тон. Киснепродуктивність соснових лісів складає 74,1 тис. тон за 1 рік.

3. Береза повисла домінує у складі лісів Оранського лісництва лише на 7 % площ. Відповідно до розподілу площ модальних березових насаджень за класами бонітету і середнім віком загальна продуктивність депонування вуглецю у насадженнях даної породи становить майже 71,5 тис. тон. Киснепродуктивність березняків становить понад 5 тис. тон за 1 рік.

4. Вільхові насадження є порівняно менш поширеними в лісовому фонді лісництва, частка їх площ становить близько 4 %. Згідно розподілу площ модальних клейковільхових насаджень за класами бонітету та середнім віком загальна продуктивність депонування вуглецю у порослевих деревостанах вільхи становить майже 31 тис. тон. Киснепродуктивність порослевих деревостанах вільхи становить понад 2,3 тис. тон за 1 рік.

5. Отже, в Оранському лісництві загальна продуктивність депонування вуглецю 96 % площ лісів становить 1 млн 135 тис. тон або в середньому 231 тона на 1 га. Сумарна киснепродуктивність соснових, березових та вільхових насаджень становить майже 81,5 тис. тон або в середньому 16,6 тон на 1 га за 1 рік.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. <https://kyivlis.gov.ua/dp-ivankivskyj-lisgosp>
2. <https://forestry.org.ua/>
3. Економічна оцінка екосистемних послуг лісів України: Наукове видання/ В. П. Ткач, Н. Ю. Висоцька, А. С. Торосов, І. Ф. Букша, В.П. Пастернак, С. А. Лось, О. В. Кобець, О. М. Тарнопільська, П. Б. Тарнопільський, А. О. Калашніков, І. М. Жежкун, І. М. Коваль, С. Г., Сидоренко, С. В. Сидоренко, В. В. Бондаренко, О. Б. Бондар. – Харків: УкрНДІЛГА, 2023. – 28 с.
4. Боровик О.О. Загальна характеристика лісів філії «Іванківське лісове господарство». XII Міжнародна науково-практична конференція “PERSPECTIVES OF CONTEMPORARY SCIENCE: THEORY AND PRACTICE”, 13-15.01.2025, Львів, Україна. С.29
5. Боровик О.О. Структура лісів філії «Іванківське лісове господарство» за цільовим призначенням. I Міжнародна науково-практична конференція “GLOBAL TRENDS IN SCIENCE AND EDUCATION”, 10-12.02.2025, Київ, Україна. С.23
6. Боровик О.О., Болюбаш М.В., Лісовенко Т.С., Панченко Р.В., Садовський О.В. Продуктивність соснових насаджень філії «Іванківське лісове господарство». VI Міжнародна науково-практична конференція «Motivation of professional activity of pedagogical workers», 11-14 лютого 2025 р., Таллінн, Естонія.С.64-65
7. Бузун В. О., Турко В.М., Сірук Ю.В. Книга лісів Житомирщини: історико-економічний нарис. Житомир: Вид. О. О. Євенок. 2018. - с. 440.
8. Антоненко В., Сухіна О.Екосистемні платежі та збереження лісових екосистем України: закордонний досвід та ринкове ціноутворення. Economics and Law.2024., 71(4), 79–95. <https://doi.org/10.15407/econlaw.2023.04.079>
9. Варуха А. Огляд підходів з оцінки екосистемних послуг через призму їх застосування для визначення збит-ків, завданих військовими діями

рф на території України / за. заг. ред. О. Кравченко. Львів : Манускрипт, 2022. 56 с.

10. Жук А. В. Кліматорегулювальні екосистемні послуги лісів Чернівецької області на градієнті ландшафтних умов. *Scientific Bulletin of UNFU*. 2024, 34(2), 61-68. <https://doi.org/10.36930/40340208>

11. Жила Т.В. Особливості споживання послуг лісових екосистем у контексті екологічної глобалізації. *Науковий вісник НЛТУ України*. – 2013. – Вип. 23.11. - С. 88-92.

12. Заячук В.Я. Дендрологія. Львів : СПОЛОМ, 2014. 676 с.

13. Соловій І. П. Концепція плати за послуги екосистем: світовий досвід і перспективи її впровадження у лісовому секторі. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*. 2016, (14). С. 252–258.

14. Суска А. А. Особливості поведінкової моделі суб'єктів ринку соціально-екологічних послуг лісу. *Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: Економіка і менеджмент*. 2018, (31). С. 17–20.

15. Стойко Н. Екосистемний підхід до вирішення проблеми ерозії ґрунтів в Україні. *Аграрна економіка*. 2020. 13(1-2), 29-38.

16. Максименко Н.В., Воронін В.О., Бурченко С.В. Геоекологічна оцінка лісових ландшафтів як основа оцінки екосистемних послуг. *Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна Серія «Екологія»*. 2023. (29), 37-47. <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2023-29-04>

17. Мішенін Є. В., Олійник Н. В. Розвиток ринку екосистемних послуг як напрямок посткризового зростання економіки України. *Механізм регулювання економіки*. 2010., 3(3). С. 104–116.

18. Лабенко О. М. Фінансування проектів по відтворенню лісу. *Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Сер.: Економіка, аграрний менеджмент, бізнес*. 2013. (181 (5)), 137-144.

19. Поліщук О., Остапенко Д., Остапенко Ю. Лісогосподарське призначення лісів ДП «Іванківське ЛГ». Ліс, наука, молодь. Матеріали ІХ Всеукр. наук.-практ. конф. (24 листопада 2021 р.). – Житомир: Поліський національний університет, 2021. С. 182.
20. Ткач В. П. Ліси та лісистість в Україні: сучасний стан і перспективи розвитку. Український географічний журнал. 2012. № 2. С. 49–55.
21. Коморна О., Никитюк І. Роль державно-приватного партнерства в реалізації екосистемних послуг лісогосподарської галузі. Економічний дискурс. 2018., (3). С. 107–115.
22. Коваль Я. В. Комплексна економічна оцінка лісових ресурсів: критерії, механізми формування і використання. Лісове і садовопаркове господарство № 1, 2012. Режим доступу: file:///c:/users/irina/appdata/local/temp/licgoc_2012_1_13.pdf
23. Кавчук І.М., Різничук Н.І. Зелені насадження паркових екосистем Івано-Франківська. Екологічні науки. 2022. №4(43). С. 131–134. DOI <https://doi.org/10.32846/2306-9716/2022.eco.4-43.21>
24. Кириленко М., Кубатко О., Треус А., Степаненко Є., Міщенко, Я. Формування інструментарію оцінки впливу екосистемних змін на стан економічних систем. *Bulletin of Sumy National Agrarian University*. 2023., (3 (95), 59-66. <https://doi.org/10.32782/bsnau.2023.3.10>
25. Шпортко О.П. Екосистемні послуги від лісових екосистем та їх оцінювання. – Кваліфікаційна робота випускника освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 101 «Екологія». – Національний авіаційний університет. – Київ, 2024. – 63 с.
26. Шаповал Р. Ю. Екосистемні послуги урбоєкосистем (на прикладі міста Хмельницького) : дипломна робота бакалавра : 101 Екологія.- Хмельниц. нац. ун-т. – Хмельницький, 2023. – 50 с.
27. Шашула Л.О. Сакаль О.В., Третяк Н.А. Плата за екосистемні послуги в Україні: пріоритетні напрями активізації. 2019. № 2., 6-16. <https://doi.org/10.21272/mer.2019.84.01>

28. Штик Ю. В. Становлення та розвиток ринку екосистемних послуг в Україні. Економічний простір. 2022., (180), 159-162. DOI:<https://doi.org/10.32782/2224-6282/180-26>
29. Хвесик М. А., Шубалий О. М., Василик Н. М. Комплексне використання лісоресурсного потенціалу: механізм стимулювання, інтегральне та інноваційно-інвестиційне забезпечення: Монографія. Київ: ДКС, 2011. 498 с.
30. Царик Л. П., Царик П. Л. Екосистемні послуги регіонального ландшафтного парку «Загребель» в урбанізованому середовищі Тернополя: концептуальні основи, підходи до оцінки. *Людина і довкілля. Питання неоекології*. 2024. (41), 123-131. <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2024-41-09>
31. Чеболда І. Ю. та Кузик І.Р. Оцінка нематеріальних екосистемних послуг лісів Тернопільської області. Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна Серія «Екологія». 2023., (28), 91-100.<https://doi.org/10.26565/1992-4259-2023-28-08>
32. Angelstam P., Asplund B., Bastian O., Engelmark O., Fedoriak M., Grunewald K., Öster L. Tradition as asset or burden for transitions from forests as cropping systems to multifunctional forest landscapes: Sweden as a case study. *Forest Ecology and Management*. 2022. 505. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2021.119895>
33. Armson D., Stringer P., Ennos A.R. The effect of street trees and amenity grass on urban surface water runoff in Manchester, UK. *Urban Forestry & Urban Greening*. 2013., 12, 282-286
34. Bartowitz K. J., Walsh E. S., Stenzel J. E., Kolden C. A., Hudiburg T. W. Forest carbon emission sources are not equal: Putting fire, harvest, and fossil fuel emissions in context. *Frontiers in Forests and Global Change*. 2022, 5. <https://doi.org/10.3389/ffgc.2022.867112>
35. Liekens I., De Nocker L., Broekx S., Aertsens J. and Markandya A., Ecosystem services and their monetary value. *Ecosystem services: global issues local practices*, 1st edn. Elsevier, New York. 2013., 13-28.

36. Harris N. L., Gibbs D. A., Baccini A., Birdsey R. A., Bruin S., Farina M., Fatoyinbo L., Hansen M. C., Herold M., Houghton R. A., Potapov P. V., Suarez D. R., Roman-Cuesta R. M., Saatchi S. S., Slay C. M., Turubanova S. A., Tyukavina A. Global maps of twenty-first century forest carbon fluxes. *Nature Climate Change*. 2021, 11(3). <https://doi.org/10.1038/s41558-020-00976-6>
37. FAO. The State of the World's Forest Genetic Resources. Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Food and Agriculture Organization of the United Nations. Report. Rome.2014., 304 p. <http://www.fao.org/3/ai3825e.pdf>.
38. Wald und Klimawandel in der inneralpinen Trockenregion Visp / A. Rigling et al. *Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen*. 2012. Vol. 163, no. 12. P. 481–492. URL: <https://doi.org/10.3188/szf.2012.0481> (date of access: 02.12.2023)
39. Wang B., Niu X., Wei W. National forest ecosystem inventory system of china: methodology and applications. *Forests*. 2020. Vol. 11, no. 7. P. 732. URL: <https://doi.org/10.3390/f11070732> (date of access: 02.12.2023).
40. Wulder M., Franklin S., White J., Linke J., Magnussen S. An accuracy assessment framework for large-area land cover classification products derived from mediumresolution satellite data. *International Journal of Remote Sensing*.2006. 27(4), 663-683
41. Нормативно-довідкові матеріали для оцінювання екосистемних послуг м'яколистяних лісів Українського Полісся: науково-виробничий довідник / А. М. Білоус [та ін.], 2017.