



МІНІСТЕРСТВО
ОСВІТИ І НАУКИ
УКРАЇНИ



EDUKACJA I NAUKA LEŚNA: STAN, PROBLEMY I PERSPEKTYWY ROZWOJU

*Zbór materiałów VII Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Praktycznej Internetowej
(21.03.2025)*

ЛІСІВНИЧА ОСВІТА І НАУКА: СТАН, ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

*Збірник матеріалів VII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції
(21.03.2025)*

Redakcja naukowa:

**Ihor Ivaniuk
Piotr Ponichtera
Janusz Lisowski**

Наукова редакція:

**Ігор Іванюк
Пьотр Поніхтера
Януш Лісовський**

**Łomża – Małyn
Ломжа – Малин
Wydawnictwo: MANS w Łomży, 2025**

Małyński Koledż Zawodowy, Ukraina
Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych w Łomży, Rzeczpospolita Polska

Малинський фаховий коледж, Україна
Міжнародна академія прикладних наук в Ломжі, Республіка Польща

Redakcja naukowa: Ihor Ivaniuk, Piotr Ponichtera, Janusz Lisowski

Наукова редакція: Ігор Іванюк, Пьотр Поніхтера, Януш Лісовський

Edukacja i nauka leśna: stan, problemy i perspektywy rozwoju: zbiór materiałów VII Międzynarodowej Konferencji Naukowo-Praktycznej Internetowej, Łomża – Małyn, 21.03.2025 r. / Redakcja naukowa: Ihor Ivaniuk, Piotr Ponichtera, Janusz Lisowski. Część 1. Małyn: Małyński Koledż Zawodowy, Ukraina; Łomża: Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych w Łomży, Rzeczpospolita Polska. Wydawnictwo: MANS w Łomży, 2025. 450 s. [wydanie elektroniczne].

Лісівнича освіта і наука: стан, проблеми та перспективи розвитку : збірник матеріалів VII Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, Ломжа – Малин, 21.03.2025 / Наукові редактори: Ігор Іванюк, Пьотр Поніхтера, Януш Лісовський. Частина 1. Малин: Малинський фаховий коледж, Україна; Ломжа: Міжнародна академія прикладних наук в Ломжі, Республіка Польща. Видавництво: MANS w Łomży, 2025. 450 с. [електронне видання].

Recenzenci:

prof. dr hab. Yurii Haida, Uniwersytet Narodowy «Politechnika Czernihowska», Ukraina;
dr inż. Jolanta Puczel, MANS w Łomży, Rzeczpospolita Polska.

Rada Redakcyjna:

prof. dr hab. Ihor Ivaniuk, Małyński Koledż Zawodowy, Ukraina;
prof. dr hab. Yaroslav Fuchylo, Małyński Koledż Zawodowy, Ukraina;
dr inż. Piotr Ponichtera, prof. MANS w Łomży, Rzeczpospolita Polska;
dr inż. Janusz Lisowski, prof. MANS w Łomży, Rzeczpospolita Polska;
mgr Taisa Hanzhaliuk, Małyński Koledż Zawodowy, Ukraina.

ISBN 978-83-68480-06-1

DOI: <https://doi.org/10.58246/AKEG9178>

Zbiór powstał z gotowych materiałów, opublikowanych pod redakcją autorów. Autorzy ponoszą wyłączną odpowiedzialność za treść i dokładność publikowanych materiałów oraz zgodność z ogólnie przyjętymi zasadami uczciwości akademickiej. Wydawca nie ponosi żadnej odpowiedzialności za materiały przesłane do publikacji.

Zбірник сформовано з готових матеріалів, опублікованих за редакцією авторів. Автори несуть повну відповідальність за зміст і достовірність опублікованих матеріалів та дотримання загальноприйнятих принципів академічної доброчесності. Видавництво не несе жодної відповідальності за надані для публікації матеріали.

Wydawnictwo: MANS w Łomży



© Małyński Koledż Zawodowy, Ukraina, 2025

© Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych w Łomży, Rzeczpospolita Polska, 2025

Жуковський Олег, Краснов Володимир ТЕНДЕНЦІЇ У ЗМІНІ РАДІОАКТИВНОГО ЗАБРУДНЕННЯ ЛІСІВ З ЧАСОМ НА ПРИКЛАДІ ОВРУЦЬКОГО НАДЛІСНИЦТВА	301
Жупінська Катерина ДЕНДРОФЛОРА ПАРКУ СЛАВИ ІМ. М. А. МАСЛЕННІКОВА У СМТ. БАБАЇ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	308
Заріцький Микола, Заріцька Ольга СУЧАСНИЙ СТАН ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ: РУДКІВСЬКИЙ ДЕНДРОПАРК - ПЕРЛИНА ПЗФ ЛЬВІВЩИНИ	311
Захарчук Володимир, Мороз Віра САНІТАРНИЙ СТАН СОСНОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ ФІЛІЇ «ПОЛІСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»	321
Зелінська Людмила ПІСЛЯВОСННЕ ВІДНОВЛЕННЯ ЗЕМЕЛЬ ШЛЯХОМ СТВОРЕННЯ НАСАДЖЕНЬ БІОЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР	332
Зібцева Ольга, Голуб Герман, Шандренко Олег ПОДІБНІСТЬ БІОРІЗНОМАНІТТЯ ВУЛИЧНИХ ДЕРЕВНИХ НАСАДЖЕНЬ СЕРЕДМІСЦЬ	336
Іваненко Валерія ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ БЛАГОУСТРОЮ ТА ОЗЕЛЕНЕННЯ ТЕРИТОРІЙ ...	339
Карпова Оксана ОГЛЯД АСОРТИМЕНТУ МАТЕРІАЛІВ ТА КОНТЕЙНЕРНИХ РІШЕНЬ ДЛЯ ОЗЕЛЕНЕННЯ І БЛАГОУСТРОЮ УРБАНІЗОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА	349
Карпович Марина, Вечірко Олеся, Ткачук Роман, Лаврінчук Іван, Толочин Назарій ВИДОВЕ РІЗНОМАНІТТЯ ДЕНДРОПАРКУ МАЛИНСЬКОГО ФАХОВОГО КОЛЕДЖУ	361
Кімейчук Іван, Ситник Олександр, Горновська Світлана, Гаюк Надія КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЛІСОЗАГОТІВЕЛЬНИХ РОБІТ ТА ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ НА ЛІСОВІ ЕКОСИСТЕМИ КАРПАТ	371
Ключка Світлана, Чемерис Інґріда, Заячук Василь, Горбенко Наталія ВПЛИВ ЕКОЛОГІЧНИХ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ НА ВИРОЩУВАННЯ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ У ЛІСОВОМУ РОЗСАДНИКУ РУСЬКОПОЛЯНСЬКОГО ЛІСНИЦТВА (ЧЕРКАСЬКЕ НАДЛІСНИЦТВО)	381
Ковбасюк Дмитро АНГЛІЦИЗМИ В УКРАЇНСЬКІЙ МОВІ	386
Коверсун Ірина, Дзиба Анжела, Холодар Людмила БАРВНИКИ З ГАРБУЗА ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ	391
Колодій Максим ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МОНІТОРИНГУ ДЕРЕВНИХ РОСЛИН УРБОЕКОСИСТЕМ	397
Кондратюк Дмитро ВСИХАННЯ СОСНОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ НА ТЕРИТОРІЇ ДРЕВЛЯНСЬКОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА: ПРИЧИНИ ТА НАСЛІДКИ	399
Копишинська Оксана СТВОРЕННЯ ТА ВИРОЩУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПЛАНТАЦІЙ ТОПОЛІ В УМОВАХ ПОЛІССЯ УКРАЇНИ	403
Коритько Дмитрій, Михайленко Віра 3D-ДРУК У САДОВО-ПАРКОВОМУ МИСТЕЦТВІ: НОВІ МОЖЛИВОСТІ ДЛЯ ТВОРЧОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ	407

КОМПЛЕКСНИЙ АНАЛІЗ ВПЛИВУ ЛІСОЗАГОТІВЕЛЬНИХ РОБІТ ТА ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ НА ЛІСОВІ ЕКОСИСТЕМИ КАРПАТ

Кімейчук Іван Васильович, асистент, ivan.kimeichuk@ukr.net

Ситник Олександр Сергійович, канд. с.-г. наук, асистент
sytnykoleksandr24@gmail.com

Горновська Світлана Володимирівна, канд. с.-г. наук, доцент
Gornovskayasvetlana@ukr.net

Гаюк Надія Володимирівна, доктор філософії, доцент, GayukN_14@ukr.net
Білоцерківський НАУ, м. Біла Церква, Україна

Анотація. У дослідженні аналізується вплив лісозаготівлі та транспорту деревини на біорізноманіття й структуру лісів Карпатського регіону. Оцінено основні екологічні загрози, спричинені вирубкою лісів, фрагментацією середовища, ерозійними процесами та змінами у складі флори і фауни. Проведено порівняльний аналіз наслідків суцільних і вибіркового рубок, впливу лісових доріг та механізованого транспорту деревини на екосистеми. Визначено динаміку змін у віковій структурі лісів, мікрокліматичних показниках та популяціях диких тварин. Запропоновано екологічно збалансовані підходи до лісокористування, що включають вибіркові методи заготівлі, оптимізацію транспортної інфраструктури та заходи для відновлення лісових екосистем. Отримані результати підкреслюють необхідність удосконалення моніторингу лісокористування та впровадження сталих практик управління лісовими ресурсами Карпатського регіону.

Ключові слова: лісозаготівля, транспорт деревини, біорізноманіття, структура лісів, екологічні наслідки, Карпатський регіон, сталий розвиток, лісове господарство.

Abstract. The study analyzes the impact of logging and timber transportation on the biodiversity and structure of forests in the Carpathian region. The main environmental threats caused by deforestation, habitat fragmentation, erosion processes, and changes in the composition of flora and fauna are assessed. A comparative analysis of the effects of clear and selective felling, the impact of forest roads and mechanized timber transportation on ecosystems was conducted. The dynamics of changes in the age structure of forests, microclimatic indicators, and wildlife populations is determined. Ecologically balanced approaches to forest management are proposed, including selective harvesting methods, optimization of transport infrastructure, and measures to restore forest ecosystems. The obtained results emphasize the need to improve monitoring of forest use and implement sustainable forest management practices in the Carpathian region.

Key words: logging, timber transportation, biodiversity, forest structure, environmental impacts, Carpathian region, sustainable development, forestry.

Постановка проблеми. Лісові екосистеми Карпатського регіону відіграють ключову роль у підтримці екологічної рівноваги, забезпечуючи численні екосистемні послуги, зокрема регулювання клімату, водоутримання, збереження біорізноманіття та формування ландшафтів. Водночас вони є об'єктом інтенсивної господарської діяльності, зокрема лісозаготівлі та транспорту деревини, що створює значні екологічні виклики [9].

Останніми десятиліттями через зростання попиту на деревину, як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках, темпи вирубки лісів у Карпатах суттєво зросли. Інтенсивне лісокористування спричиняє негативні зміни в структурі лісових екосистем, призводить до деградації природних біотопів, зменшення чисельності рідкісних та зникаючих видів, а також погіршення водного балансу й ерозійних процесів. Додатковий вплив має будівництво лісових доріг та механізований транспорт деревини, що сприяє фрагментації лісових масивів, руйнуванню ґрунтового покриву та зміні мікрокліматичних умов [1].

З огляду на загострення екологічної ситуації в Карпатах та необхідність пошуку компромісу між економічними потребами лісового господарства і збереженням природного середовища, актуальність дослідження впливу лісозаготівельних робіт та транспорту деревини на біорізноманіття та структуру лісів значно зростає. Вивчення цієї проблематики дозволить визначити основні загрози, що виникають у процесі експлуатації лісових ресурсів, та розробити ефективні заходи для мінімізації негативного впливу.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Наукові пошуки вказують на значний вплив транспортної інфраструктури. Будівництво нових лісових доріг сприяє доступу до важкодоступних територій, що посилює масштаби вирубки та порушує природний ландшафт. Крім того, шумове забруднення та забруднення повітря від транспорту негативно впливають на фауну регіону [7, 11]. Вивчення впливу лісозаготівлі та транспорту деревини на біорізноманіття та структуру лісів Карпатського регіону є актуальною темою сучасних наукових досліджень. Українські вчені активно досліджують різні аспекти цієї проблематики, зосереджуючись на екологічних наслідках лісозаготівельної діяльності та пошуку шляхів мінімізації негативного впливу на лісові екосистеми.

Кімейчук І. В., Ткачук О. М. та Ситник О. С. (2024) дослідили ерозійні процеси, що виникають під час лісозаготівлі. Вони проаналізували вплив гірського рельєфу на виникнення ерозії та забруднення водних потоків, обґрунтувавши необхідність застосування природозберігаючих технологій для мінімізації негативного впливу на довкілля [3, 10, 11].

Мальон А. Л. (2023) дослідив вплив технологій лісозаготівлі на базі гусеничних трелювальних тракторів на лісову екосистему. Він встановив, що різні способи рубки мають неоднаковий вплив на підріст, ерозійні процеси та пошкодження ґрунту, підкреслюючи важливість вибору відповідних методів лісозаготівлі для збереження екосистеми [7].

Крамарець В., Попович М. та Бойко О. (2019) дослідили, як екологічні та біологічні властивості деревних видів впливають на сукцесійні процеси в лісах Карпат. Вони підкреслили важливість врахування цих властивостей при плануванні лісгосподарських заходів для забезпечення стійкості та біорізноманіття лісових екосистем [5].

Ряд дослідників [3, 6, 10, 11] звертають увагу на можливі зміни в лісових екосистемах Карпат під впливом глобального потепління. Вони прогнозують заміну ялини буком у мішаних ялицево-ялино-букових лісах, що може мати значні екологічні наслідки та потребує врахування у стратегіях гірського лісівництва.

Сучасні дослідження українських вчених охоплюють широкий спектр питань, пов'язаних з впливом лісозаготівлі та транспорту деревини на біорізноманіття та структуру лісів Карпатського регіону. Вони надають важливі наукові обґрунтування для розробки екологічно безпечних методів лісокористування та збереження унікальних лісових екосистем Карпат [2].

Мета дослідження. Метою дослідження є аналіз впливу лісозаготівлі та транспорту деревини на біорізноманіття й структуру лісів Карпатського регіону, а також розробка екологічно збалансованих підходів до лісокористування для мінімізації негативних наслідків.

Результати дослідження. Результати дослідження засвідчили значний вплив лісозаготівлі та транспорту деревини на біорізноманіття та структуру лісових екосистем Карпатського регіону. Аналіз супутникових знімків і геоінформаційні дослідження виявили поступове скорочення площі лісових масивів, особливо внаслідок суцільних рубок. Біоіндикаційні спостереження підтвердили зменшення чисельності окремих видів рослин і тварин, зокрема тих, що є біоіндикаторами екологічного стану лісів [4, 8].

Статистичний аналіз показав чітку залежність між інтенсивністю лісозаготівельної діяльності та рівнем деградації лісових екосистем, включно з порушенням ґрунтового покриву, змінами гідрологічного режиму та зниженням видового різноманіття. Порівняльний аналіз різних методів заготівлі деревини підтвердив, що вибіркові та поступові рубки мають менш негативний вплив на біорізноманіття порівняно з суцільними вирубками.

Під час проведення дослідження ми сконцентрували увагу на впливі різних методів лісозаготівлі та транспорту лісу на біорізноманіття та структуру лісових екосистем Карпатського регіону. Польові роботи розпочалися з відбору дослідних ділянок, що знаходяться в різних зонах лісового господарства та природоохоронних територіях. У рамках цього дослідження були визначені три основні типи ділянок: ті, що піддаються суцільним рубкам, ті, що використовують вибіркові рубки, а також природоохоронні зони, де лісозаготівельні роботи не проводяться або обмежені.

На ділянках, де здійснюється суцільна рубка (табл. 1) ми спостерігали значні зміни в біорізноманітті та структурі лісу. Ця рубка є найбільш інтенсивним методом лісозаготівлі, що призводить до масштабного порушення лісового покриву та створення великих порожнин в лісах. Після проведення суцільної рубки на цих ділянках утворюються великі відкриті простори, що значно змінює мікроклімат і середовище існування для багатьох видів рослин і тварин. Наприклад, ми відзначили зниження видового різноманіття серед чагарників, таких як чорниця, ожина, брусниця, що використовуються як їжа і укриття для дрібних ссавців і птахів. Чисельність таких видів тварин, як дрібні гризуни і лісові птахи, знизилася через втрату харчових ресурсів та зміну природного середовища існування.

Таблиця 1 – Різноманіття видів на ділянках з різними методами лісозаготівлі

Вид	Суцільні рубки	Вибіркові рубки	Природоохоронні зони
Число видів рослин	45	56	72
Число видів тварин	25	30	36
Число видів біоіндикаторів	12	15	21

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

У разі вибіркової рубки (табл. 2) ми спостерігали менш виражені зміни у лісових екосистемах. Вибіркові рубки передбачають вирубку окремих дерев, що дає змогу зберегти більшу частину лісової структури. Однак цей метод також має певні недоліки, зокрема зміщення вікової структури лісу, що впливає на склад флори і фауни. Наприклад, через рубку старих дерев, що є основою для гніздування ряду птахів, таких як сови та дятли, спостерігалася зниження чисельності цих видів. Підлісок на цих ділянках також зазнав певних змін, оскільки вибіркові рубки впливають на структуру лісу, змінюючи його густоту та мікроклімат. Однак на відміну від суцільних рубок, вибіркові рубки дозволяють зберегти значну частину екосистеми, зменшуючи тим самим негативний вплив на біорізноманіття.

Таблиця 2 – Зміни в характеристиках ґрунту

Характеристика ґрунту	Суцільні рубки	Вибіркові рубки	Природоохоронні зони
Рівень кислотності, рН	4,8	5,2	5,8
Вміст органічної речовини, %	1,4	2,1	3,5
Рівень ерозії, мм/рік	25,0	12,0	5,0

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Природоохоронні зони лісів Карпатського регіону, де лісозаготівельна діяльність обмежена, продовжують підтримувати високу стабільність біорізноманіття. У цих зонах не спостерігалася значних змін в екосистемах, оскільки ліс не зазнає антропогенного впливу, і процеси природного відновлення тривають без значних перешкод. Однак навіть в цих зонах ми зафіксували певний негативний вплив від рекреаційної діяльності та туристичної активності [1]. Наприклад, деякі види тварин, такі як олені та лосі, стали менш чисельними в результаті частих відвідувань людиною, що призводить до порушення їхніх природних звичок і зниження чисельності.

Одним з важливих етапів нашого дослідження був аналіз змін в ґрунтовому покриві на ділянках лісових екосистем, що піддаються різним методам лісозаготівлі. Суцільна рубка, як найбільш інтенсивний метод лісозаготівлі, значно порушує структуру ґрунту, сприяючи його ерозії та зниженню вмісту органічної речовини. Для ділянок, де застосовуються вибіркові рубки, зміни в ґрунті є менш вираженими, хоча й тут спостерігається деяке зниження якості ґрунту через використання техніки та вирубки окремих дерев. На ділянках природоохоронних зон рівень ерозії залишався стабільним, а вміст органічної речовини в ґрунті був вищим, що підтверджує важливість збереження таких територій для стабільності лісових екосистем.

Транспортування деревини, яке є неминучим етапом лісозаготівлі, також має певний вплив на лісові екосистеми. Рух важкої техніки через лісові ділянки призводить до пошкодження ґрунту, створення нових лісових доріг та порушення природних шляхів для диких тварин. Спостереження на ділянках, де активно використовуються лісові дороги, показали, що чисельність деяких видів тварин, таких як кабани, лисиці та олені, знижується через часті перешкоди для їхнього пересування (табл. 3). Однак на ділянках, де дороги не прокладені або вони обмежені, популяція цих видів залишається стабільною [2].

Таблиця 3 – Вплив лісових доріг на тваринні популяції, особин/км²

Вид тварини	Природоохоронні зони	Лісові дороги
Лисиця	15	8
Кабан	20	10
Олень	10	4

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Дані таблиць свідчать, що методи лісозаготівлі суттєво впливають на біорізноманіття та структуру лісових екосистем. Суцільні рубки завдають найбільшої шкоди, вибіркові рубки мають помірний вплив, а природоохоронні зони зберігають екосистемну стабільність.

Спостереження за віковою структурою лісів показали значне скорочення старих дерев після суцільних рубок, що негативно позначається на гніздуванні птахів і середовищі існування комах. У вибіркових рубках ці процеси менш виражені, тоді як у природоохоронних зонах структура лісу залишається стабільною. Відновлення біорізноманіття найшвидше відбувається у заповідних лісах, повільніше – після вибіркових рубок, і значно ускладнюється на суцільно вирубаних ділянках.

Моніторинг популяцій диких тварин засвідчив їх зниження на 20–30 % у районах суцільних рубок, до 15 % – у районах вибіркових рубок, тоді як у природоохоронних зонах чисельність залишалася стабільною. Лісові дороги порушують природні маршрути міграції великих тварин, що також призводить до скорочення їх чисельності.

Дослідження мікроклімату показало, що суцільні рубки сприяють висиханню ґрунту та зміні температурного режиму, тоді як вибіркові рубки мають менш виражений вплив, а природоохоронні території демонструють стабільність кліматичних показників (табл. 4).

Таблиця 4 – Зміни в чисельності видів тварин на ділянках з різними методами лісозаготівлі, %

Вид тварини	Суцільні рубки	Вибіркові рубки	Природоохоронні зони
Олень	30	15	0
Кабан	25	10	0
Лось	20	5	0
Лисиця	15	5	0
Зайці	20	10	0

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Таблиця 5 – Вплив трелювання деревини на пересування тварин, %

Вид тварини	Зміна чисельності при наявності лісових доріг	Зміна чисельності без лісових доріг
Олень	25	0
Кабан	20	0
Лось	15	0
Лисиця	10	0

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Процеси відновлення біорізноманіття в лісових екосистемах, що зазнали різних типів лісозаготівель, показали, що: суцільні рубки спричиняють найзначніші порушення в екосистемах, знижуючи біорізноманіття на 20–30 %. Відновлення цих екосистем займає тривалий час і потребує значних зусиль для відновлення природного балансу. Вибіркові рубки є більш сприятливими для збереження біорізноманіття, оскільки вони дозволяють зберігати частину старих дерев і лісових структур, що сприяє більш швидкому відновленню флори та фауни. Природоохоронні зони без лісозаготівель демонструють найкращі результати збереження біорізноманіття та стабільності екосистем. Вони можуть слугувати прикладом для інших ділянок лісів, де важливо зберегти природний ландшафт.

Протягом другого етапу дослідження були здійснені додаткові спостереження за популяціями тварин, рослин і мікроорганізмів у зонах, де проводились лісозаготівлі. Ретельно зафіксовано зниження чисельності деяких видів, зокрема ссавців, які мають великі простори для пересування. Виявлено, що навіть у випадку вибірових рубок, зменшення популяцій було відчутним. Однак, на відміну від суцільних рубок, процеси відновлення виявились більш швидкими, оскільки залишкова частина лісу забезпечує більше укриттів і джерел їжі для дикої природи.

Для порівняння, в районах, де були запроваджені програми природоохоронних заходів, біорізноманіття зберігалось на стабільному рівні. Це підтверджує важливість інтеграції природоохоронних стратегій у процеси лісового господарства.

На підставі отриманих результатів, вибіркові рубки можна вважати менш деструктивними для лісових екосистем, порівняно з суцільними рубками. Вибіркові рубки сприяли збереженню великої частини лісового покриву, зменшуючи механічний вплив на ґрунт і кліматичні умови. Крім того, вони забезпечували більш рівномірне відновлення лісових ділянок, де зберігалася частина старих дерев, що є важливими для формування екосистеми. Важливо зазначити, що при правильному підході, вибіркові рубки можуть створювати умови для різноманіття вікових груп дерев, що дозволяє формувати стійкіші екосистеми, менше залежні від зовнішніх змін.

Дослідження показало, що транспортування деревини має значний вплив на екосистеми, зокрема на їх мікроклімат, ґрунтовий покрив та флору (табл. 6). Транспортні шляхи, що проходять через лісові ділянки, призводять до їхнього деградування, порушення природного середовища для тварин, а також до зміни хімічного складу ґрунтів.

Таблиця 6 – Зміни в складі лісу після різних методів лісозаготівлі

Тип рубки	Показники відновлення біорізноманіття	Час відновлення екосистеми	Зміни в ґрунтовому покриві	Зміни в мікрокліматі
Суцільні рубки	Зниження на 30%	10–15 років	Зниження родючості, ерозія	Збільшення температури, зниження вологості
Вибіркові рубки	Зниження на 15%	5–7 років	Менші зміни, але також зниження родючості	Мінімальні зміни
Природоохоронні зони	Мінімальні зміни	0–3 роки	Незначні зміни	Стабільний мікроклімат

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Особливо велике значення має збереження місць для пересування тварин. Оскільки лісові дороги використовуються для транспортування деревини, зменшується площа доступних природних ареалів для великої дикої фауни, яка залежить від величезних просторів для пересування. У зв'язку з цим варто створювати альтернативні транспортні маршрути, які зменшать вплив на лісові екосистеми.

Моделювання екологічних сценаріїв (рис. 1) вказує на необхідність впровадження збалансованих підходів до лісокористування, оскільки за збереження нинішніх темпів вирубки існує ризик значної втрати природних лісових екосистем. Отримані дані свідчать про потребу вдосконалення системи моніторингу лісокористування та посилення екологічного контролю за транспортом деревини.

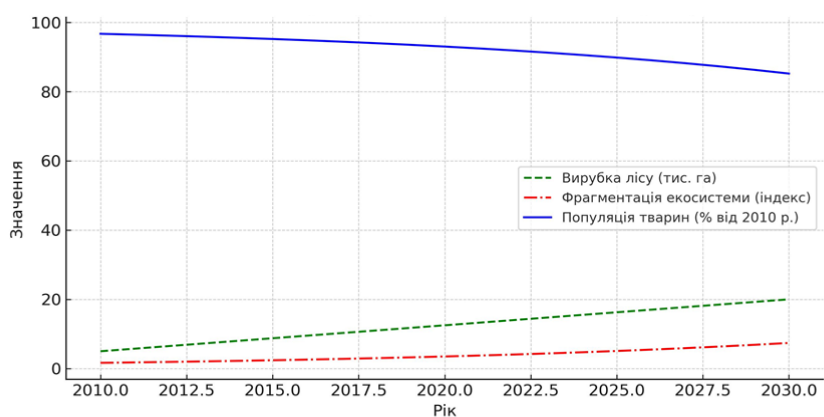


Рисунок 1 – Модель впливу вирубок лісів на лісову екосистему Карпат

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів

Запропонована модель вказує (рис. 1), як збільшення обсягів вирубування лісів призводить до фрагментації лісової екосистеми та зменшення популяції тварин у Карпатах. З часом при зростанні площі вирубки (зелена лінія) посилюється фрагментація лісів (червона лінія), що негативно впливає на дикі види (синя лінія).

На основі отриманих даних ми рекомендуємо декілька стратегій для мінімізації негативних ефектів лісозаготівель: розширення природоохоронних територій, де заборонено будь-яке втручання в лісову екосистему. Використання вибіркового рубок замість суцільних для збереження біорізноманіття та зменшення впливу на лісові екосистеми. Створення екологічно чистих шляхів транспортування деревини, що дозволяють мінімізувати вплив на лісову флору та фауну. Впровадження стратегії лісовідновлення після рубок з урахуванням природних процесів і збереження старих дерев, які виконують важливу роль у екосистемі.

Дослідження показало, що лісозаготівля, за умови правильного управління, може бути здійснена без значних негативних наслідків для біорізноманіття, проте для цього необхідно дотримуватись екологічно сталих практик і проводити постійний моніторинг змін у природних системах.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Дослідження виявило, що лісозаготівля та транспортування лісу мають суттєвий вплив на біорізноманіття та структуру лісів Карпатського регіону. Вибіркові рубки, порівняно з суцільними, є менш руйнівними для лісових екосистем, оскільки сприяють збереженню частини лісового покриву, що надає можливість для відновлення біорізноманіття. Однак навіть цей метод не позбавлений негативних наслідків, таких як порушення ґрунтового покриву, зміна мікроклімату та зниження біологічної продуктивності лісів. Транспортування лісу, особливо без належної організації, має значний вплив на довкілля: погіршується стан ґрунтів, зменшується кількість органічних компонентів у екосистемі, а також порушується міграція диких тварин. Однак застосування сучасних технологій транспортування може значно знизити ці негативні ефекти.

Ефективні природоохоронні заходи, такі як створення заповідних зон та програми лісовідновлення, дозволяють відновити лісові екосистеми після лісозаготівель, забезпечуючи збереження біорізноманіття та підвищення стійкості лісів до змін клімату. Природоохоронні зусилля значно знижують ризики для екосистем і допомагають відновити баланс між людською діяльністю та природними процесами.

Завдяки систематичному спостереженню за лісовими масивами в різних фазах їх відновлення після лісозаготівель, вдалося виявити важливі закономірності. На ділянках, де використовувались методи лісозаготівлі з мінімальним втручанням (вибіркові рубки, збереження природних лісових ділянок), біорізноманіття відновлюється швидше, і зміни в структурі лісу менш відчутні. Відзначено також, що при збереженні важливих для лісу старих дерев, відновлення екосистеми займає менше часу, оскільки природне середовище вже має більшу частину необхідних для відновлення елементів.

Порівняно з суцільними рубками, які значно впливають на біорізноманіття, вибіркові рубки сприяють збереженню стабільності екосистеми, дозволяючи відновлюватися як флорі, так і фауні.

Результати дослідження дозволять сформулювати комплексні заходи щодо мінімізації негативного впливу господарської діяльності на лісові екосистеми Карпат, а також сприятимуть розробці ефективної екологічної політики у сфері лісового господарства.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Брусак В. Сучасний стан та перспективи розвитку геотуризму у гірському масиві Чорногора (Українські Карпати). *Матеріали XVI наукової конференції з міжнародною участю «Географія, економіка і туризм: національний та міжнародний досвід»* (8 жовтня 2021 р., м. Львів). 2022. 56–60.

2. Кияк В., Кобів Ю., Жилияєв Г., Білонога В., Дмитрах Р., Решетило О., Микітчак Т., Кобів В., Штупун В. *Популяційні основи уникнення втрат біорізноманіття у високогір'ї Українських Карпат*. Популяційні основи уникнення втрат біорізноманіття у високогір'ї Українських Карпат / За ред. В. Кияка. Львів : Простір-М, 2022. 166 с.

3. Кімейчук І.В., Ткачук О.М., Ситник О.С. Вплив лісоексплуатації на стійкість ґрунтів в Українських Карпатах та шляхи її підвищення. *Агробіологія*. 2024. № 2. С. 79–95. <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2024-191-2-79-95>.

4. Коржов В.Л., Кудра В.С., Часковський О.Г., Скольський І.М. Застосування методів дистанційного зондування землі в практиці наукових досліджень. Ліси в умовах сучасних викликів. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції молодих учених,

аспірантів і здобувачів (20 жовтня 2022 року, м. Харків). Харків, 2022. С. 83–84.

5. Крамарець В., Попович М., Бойко О. Вплив еколого-біологічних властивостей деревних видів на сукцесії в лісах Українських Карпат. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*. 2019. Вип. 18. С. 11–20. <https://doi.org/https://doi.org/10.15421/411901>.

6. Крамарець В.О., Мацяк І.П. Роль біотичних чинників у всиханні ялиників Українських Карпат. *Наукові праці Лісівничої академії наук*. Вип. 17. 2018. С. 121–132. <https://doi.org/10.15421/411827>.

7. Мальон А.Л. Особливості впливу гусеничних трелювальних тракторів на лісову екосистему Карпат залежно від способу рубки головного користування. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2023. № 144. С. 85–92.

8. Парпан Т.В., Голубчак О.І., Гудима В.М., Приходько Н.Ф., Фалько Р.І., Кириленко Я.О. Характеристика рекреаційно-оздоровчих лісів Івано-Франківщини та оцінювання їх потенціалу на постійних дослідних об'єктах. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2021. 31(5), 9–16. <https://doi.org/10.36930/40310501>.

9. Ситник О.С., Кімейчук І.В. Транспорт лісу : курс лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 205 «Лісове господарство». Біла Церква, 2025. 95 с.

10. Ситник О.С., Хрик В.М., Кімейчук І.В., Левандовська С.М., Масальський В.П., Лозінська Т.П., Пенькова С.В. Механізація і транспортування лісу : інноваційні підходи у лісоексплуатації та лісогосподарських роботах. *Агробіологія*. 2024. № 1. С. 153–159. <https://doi.org/10.33245/2310-9270-2024-187-1-153-159>.

11. Ткачук О.М., Кириленко Я.О. Лісоексплуатаційна ерозія ґрунту при трелюванні деревини у гірських лісах Українських Карпат. *Сучасний стан, проблеми і перспективи лісівничої освіти, науки та виробництва: матеріали IV Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф.* Біла Церква, 2024. С. 48–53.

**ВПЛИВ ЕКОЛОГІЧНИХ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ
НА ВИРОЩУВАННЯ САДИВНОГО МАТЕРІАЛУ У ЛІСОВОМУ РОЗСАДНИКУ
РУСЬКОПОЛЯНСЬКОГО ЛІСНИЦТВА (ЧЕРКАСЬКЕ НАДЛІСНИЦТВО)**

Ключка Світлана Іванівна, канд. педагог. наук, доцент, svitkl@ukr.net

Черкаський державний технологічний університет,

Чемерис Інгріда Альгімантівна, канд. біол. наук, доцент, ichemerys@ukr.net

Черкаський державний технологічний університет,

Заячук Василь Яремович, канд. с.-г. наук, zayachuk_vsim@ukr.net

професор кафедри ботаніки, деревнознавства та недеревних ресурсів лісу НЛТУ України,

Горбенко Наталія Євгенівна, канд. біол. наук, nata.horbenko@gmail.com доцент кафедри

ботаніки, деревнознавства та недеревних ресурсів лісу НЛТУ України

***Анотація.** У роботі досліджено вплив екологічних та технологічних факторів на вирощування садивного матеріалу у лісовому розсаднику Руськополянського лісництва, що входить до складу Черкаського надлісництва. Оцінено природно-кліматичні умови регіону, зокрема вплив температурного режиму, вологості ґрунту та атмосферних опадів на розвиток сіянців і саджанців лісових порід. Вивчено технологічні аспекти вирощування, включаючи методи підготовки ґрунту, догляд за насадженнями, використання мінеральних добрив та засобів захисту рослин. Окрему увагу приділено питанням екологічної стабільності та адаптації рослин до несприятливих факторів середовища.*

***Ключові слова:** екологічні фактори, технологічні фактори, вирощування садивного матеріалу, лісовий розсадник, Руськополянське лісництво, природно-кліматичні умови, температурний режим, вологість ґрунту, атмосферні опади, сіянці, саджанці, мінеральні добрива, засоби захисту рослин, екологічна стабільність, адаптація рослин, оптимізація технологічних процесів.*

***Abstract.** The study examines the impact of ecological and technological factors on the cultivation of planting material in the forest nursery of the Ruska Poliana forestry, which is part of the Cherkasy forestry district. The natural and climatic conditions of the region were assessed, including the effects of temperature regime, soil moisture, and atmospheric precipitation on the development of seedlings and saplings of forest species. The technological aspects of cultivation were studied, including soil preparation methods, plant care, the use of mineral fertilizers, and plant protection products. Special attention was paid to the issues of ecological stability and plant adaptation to unfavorable environmental factors.*