

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології
Кафедра лісівництва, лісових культур та таксації лісу
Кваліфікаційна робота на правах рукопису

Возненко Руслан Євгенович

УДК 630*2

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
**ОСОБЛИВОСТІ ВЕДЕННЯ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА В ЛІСАХ ФІЛІЇ
«НАРОДИЦЬКЕ СПЕЦІАЛІЗОВАНЕ 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

_____ Возненко Р.Є.
(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи
Турко В.М.
(прізвище, ім'я, по батькові)
К.с.-г.н, доцент
(науковий ступінь, вчене звання)

Житомир – 2023

Висновок кафедри лісівництва, лісових культур та таксації лісу

за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри _____

№ 6 від «05» 12 2023 р.

Завідувач кафедри лісівництва, лісових культур та таксації лісу

К.с.-г.н., доцент _____ Юрій СІРУК

«05» 12 2023 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

Возненко Р.Є. Особливості ведення лісового господарства в лісах Філії «Народицьке спеціалізоване лісове господарство». - Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 205 – лісове господарство. – Поліський національний університет, Житомир, 2023.

Визначено функціональне призначення лісів філії та особливості ділянок, котрі зумовлюють обмежене лісокористування. Встановлено обсяги проведення основних лісогосподарських заходів. Великі обсяги проведення санітарних рубок протягом останніх років зумовлені необхідністю ліквідації наслідків лісових пожеж. Переважна більшість зрубів у лісах філії проєктується під природне лісовідновлення.

Ключові слова: лісозаготівля, радіоактивно забруднені території, лісогосподарські заходи, санітарні рубки.

ANNOTATION

Voznenko R.E. Peculiarities of forestry management in the forests of the Branch Narodychy Specialized Forestry». - Manuscript qualification work.

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

The functional purpose of the branch's forests and the features of the areas that lead to limited forest use have been determined. The scope of the main forestry activities has been established. Large volumes of sanitary felling in recent years are due to the need to eliminate the consequences of forest fires. The vast majority of log cabins in the branch's forests are designed for natural reforestation.

Keywords: logging, radioactively contaminated territories, forestry measures, sanitary felling.

ЗМІСТ

Вступ	5
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛІСІВ ФІЛІЇ «НАРОДИЦЬКЕ СПЕЦІАЛІЗОВАНЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»	7
РОЗДІЛ 2. ВЕДЕННЯ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА У РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ЛІСАХ	15
2.1. Особливості функціонального призначення лісів у спеціалізованих лісових господарствах Житомирщини	15
2.2. Ведення лісового господарства в умовах радіоактивного забруднення	16
РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ВЕДЕННЯ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА В ЛІСАХ ФІЛІЇ «НАРОДИЦЬКЕ СПЕЦІАЛІЗОВАНЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»	22
3.1. Особливості лісового фонду та лісогосподарювання у лісах філії «Народицьке спеціалізоване лісове господарство»	22
3.2. Аналіз лісокористування від рубок формування і оздоровлення	26
Висновки	28
Список літератури	29

ВСТУП

Актуальність теми дослідження

Ведення господарства в радіоактивно забруднених лісах в Україні, особливо в зоні впливу аварії на Чорнобильській атомній електростанції в 1986 році, пов'язане з рядом викликів і обмежень через наявність радіаційного забруднення ґрунту та рослинності [9]. Перед рубкою і під час неї важливо проводити регулярний моніторинг рівнів радіації в повітрі, ґрунті, рослинах та воді. Це дозволяє ефективно визначити ступінь забруднення та ризики. Деревину та інші рослинні матеріали з радіоактивно забруднених лісів слід обробляти та утилізувати відповідно до спеціальних вимог і стандартів. Це може включати контрольоване збирання та зберігання біомаси. Важливо належним чином управляти відходами, що виникають під час рубки. Це може включати контрольоване збирання, транспортування та зберігання відходів. Рубка може впливати на екосистему та біорізноманіття району [7]. Тому важливо розробляти плани відновлення та контролювати екологічні наслідки рубкою. Враховуючи важливість прозорості та взаємодії з місцевою громадою, рубка в радіоактивно забруднених лісах повинна враховувати інтереси та думки місцевих мешканців.

Мета та завдання роботи.

Основним завданням кваліфікаційної роботи було проаналізувати особливості ведення лісового господарства спеціалізованою філією.

Для успішного здійснення мети було заплановано виконання таких завдань:

- Визначити основні характеристики лісового фонду філії.
- Проаналізувати обсяги запроєктованих лісовпорядкуванням лісгосподарських заходів .
- Визначити обсяги лісозаготівлі протягом останніх років та з'ясувати їх передумови.

Об'єкт досліджень: лісокористування в лісах, які мають радіоактивно забруднені ділянки.

Предмет досліджень: особливості ведення лісового господарства при наявності додакових умов.

Методи досліджень: було застосовані аналітично-статистичні методи із використанням бази даних ВО «Укрдержліспроєкт», аналітичного порталу Лісового аналітично-інноваційного центру із опціями для математично-статистичного обробітку даних та відповідної інтерпритації результатів досліджень.

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

1. Возненко Р., Лисинчук Д., Моргун О., Стельмах А. Особливості функціонального призначення лісів у спеціалізованих лісових господарствах Житомирщини. Лісівництво, деревообробка та озеленення: стан, досягнення і перспективи. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (ДБТУ, 24-25 жовтня 2023 р.). — Харків, 2023. С. 34.

2. Возненко Р. Аналіз лісокористування від рубок формування і оздоровлення в ДП «Народицьке СЛГ». Ліс, наука, молодь. Матеріали XI Всеукр. наук.-практ. конф. (24 листопада 2021 р.). – Житомир: Поліський національний університет, 2021. С. 49.

3. Возненко Р. Особливості ведення лісового господарства в лісах Філії «Народицьке спеціалізоване лісове господарство» Ліс, наука, молодь. Матеріали XI Всеукр. наук.-практ. конф. (23 листопада 2023 р.). – Житомир: Поліський національний університет, 2023. С. 43.

Практична значущість результатів дослідження. Результати дослідження структури і обсягів лісокористування дозволяють визначити рівень інтенсивності ведення лісового господарства.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи.

Загальний обсяг кваліфікаційної роботи становить 34 сторінок, з яких 28 сторінок – це основна частина. У роботі також міститься 7 таблиць, 7 рисунків. Аналіз інформаційних даних забезпечило опрцювання даних з 46 джерел.

РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ЛІСІВ ФІЛІЇ «НАРОДИЦЬКЕ СПЕЦІАЛІЗОВАНЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»

Філія «Народицьке спеціалізоване господарство» знаходиться в межах Коростенського району. Площа лісового фонду філії становить понад 65,3 тис. га. До складу лісогосподарської філії входить 7 лісництв (таблиця 1).

Таблиця 1

Лісництва, які входять до складу філії «Народицьке спеціалізоване господарство» [46]

НАЗВА	Загальна площа, га	В т.ч. вкрита лісом, га	Загальний запас, тис. м ³	Кількість кварталів
Радчанське лісництво	8675,4	7831,1	1805,32	123
Давидківське лісництво	7207,3	6377,5	1380,92	103
Заліське лісництво	9817,1	8469,5	2080,14	122
Народицьке лісництво	8642,2	7983,6	2595,2	154
Закусилівське лісництво	7231,4	6553,7	1710,44	145
Кліщівське лісництво	12268,1	10431	2360,01	180
Базарське лісництво	11473,5	10089,5	2411,55	215
Разом	65315	57735,9	14343,58	1042

Ліси філії виконують переважно експлуатаційну роль, а також природоохоронну, історико-культурну та наукову роль, про що свідчить велика частка лісів 1-ї та 4-ї категорії (рис. 1). Крім експлуатаційних лісів та лісів природоохоронного призначення у лісовому фонді філії представлена значна частка лісів 3-ї категорії – 8 %.



Рис. 1. Поділ лісового фонду за категоріями лісу [44]

Ліси 1-ї категорії представлені переважно заказниками, ліси наукового призначення займають незначні площі (рис. 2).

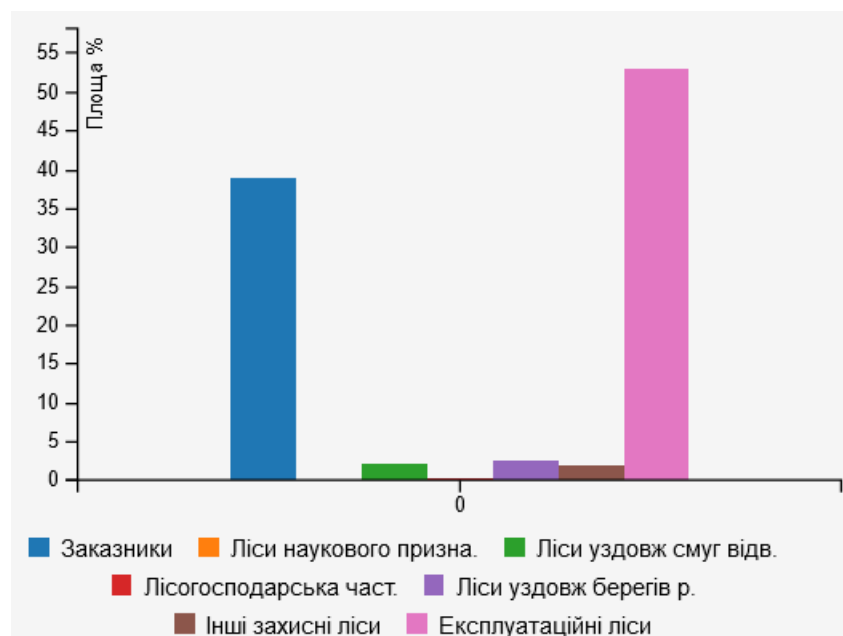


Рис. 2. Поділ лісового фонду за категоріями лісу [44]

В лісах обох категорій захисності не передбачена експлуатація. Основні площі рекреаційно-оздоровчих лісів охоплює лісогосподарська частина лісів зеленої зони. Рекреаційно-оздоровчі ліси займають незначні площі (близько 160 га) – це лісогосподарська частина лісів зеленої зони. Захисні ліси представлені чотирма категоріями захисності (див. рис. 2). Експлуатація лісу можлива у всіх цих категоріях.

Усі без виключення ліси філії є простими за будовою. На 20 % площ насаджень виявлений ярус сухостою. Лише 7 % площ лісів забезпечені підростом. Ярус підліску виявлений на 16 % площ (таблиця 2).

Таблиця 2

Поділ лісів філії «Народицьке спеціалізоване лісове господарство» за наявними ярусами і категоріями [44]

Яруси	Площа, га	Запас, тис.м ³	Кількість виділів
Перший ярус	57735,9	14343,58	19228
Незімкнуті культури	1826,8	-	936
Природне поновлення	847,6	-	397
Рідколісся	283,1	14,04	138
Поодинокі дерева	732,8	13,03	233
Сухостій	11810	335,54	3102
Підріст (тис,шт)	3923,8	-	1203
Підлісок	9354,3	-	3474

Близько 96 % площ лісового фонду філії займають лісові ділянки. Частка площ покритих лісом земель становить 88 %, з яких 47 % - це природні дерервостані і, відповідно 41 % - лісові культури. З-поміж непокритих лісом

ділянок досить великі площі займають незімкнуті лісові насадження – 3 %, зруби – 1 % і загиблі насадження – 1 % (таблиця 3).

Таблиця 3

Поділ лісових ділянок філії «Народицьке спеціалізоване лісове господарство» за категоріями земель [44]

Категорія земель	Площа вкрита лісом, га	Кількість виділів
Насадження природного походження	30869,9	10804
Насадження з домішкою лісових культур	48,1	20
Лісові культури лісовідновлювальні	26498,3	8392
Лісорозведення	319,6	12
Незімкнуті лісові культури лісовідновлювальні	1804,8	935
Незімкнуті лісові культури лісорозведення	22	1
Розсадники лісові	1,2	3
Плантації	25,3	24
Рідколісся	283,1	138
Загиблі насадження	425,9	251
Зруби	721,8	468
Галявини	432,4	106
Пустирі	406,6	58
Грунтові дороги	340,2	919
Просіки кварталні	453,3	1129
Візири	4,5	27
Окружні межі	12,8	62
Ремізи, біополяни, майданчики для підгодівлі	219,6	490
Разом	62889,4	23839

Нелісові ділянки є значно меншою мірою поширені у лісовому фонді філії - лише 4 % площ (таблиця 4). Близько 46 % площ з цих ділянок охоплюють інші нелісопридатні землі, майже 37% займають болота. Решту площ переважно займають об'єкти інфраструктури.

Таблиця 4

Поділ нелісових ділянок філії «Народицьке спеціалізоване лісове господарство» за категоріями земель [44]

Категорія земель	Площа вкрита лісом, га	Кількість виділів
Сіножаті	5	2
Озера	26,5	13
Ріки	25,9	33
Струмки	3	12
Ставки	34,2	13
Автомобільні дороги з штучним покриттям	18	18
Лежневі дороги	10,9	28
Канали	42,8	56
Меліоративні канали	76,5	73
Будівлі господарські і адміністративні	14,2	4
Кордони лісові	1,5	2
Садоби приватні	2,2	2
Протипожежні розриви	99,9	196
Декоративні галявини	2,4	3
Лінії електромережі	46,6	49
Газопроводи	4,5	4
Лінії зв'язку	0,5	4
Кар'єри	1,4	3
Кладовища	4,5	6
Піски	1,2	1
Болота	890,6	694
Інші нелісопридатні землі	1113,3	90
Разом	2425,6	1306

Породний склад лісів засвідчує наявність в переважній більшості оліготрофних і мезотрофних видів. Сосна звичайна є явним домінантом, що переважає на 85 % площ укритих лісом ділянок (таблиця 5).

Таблиця 5

Породна структура лісів філії «Народицьке спеціалізоване лісове господарство» [44]

Панівні породи	Загальна площа, га	У т.ч. вкрита лісом, га	Загальний запас, тис.м ³	Кількість виділів
Сосна банкса	9,5	9,5	2,78	5
Сосна веймутова	0,9			1
Сосна кримська	2,6			2
Сосна звичайна	52458,5	48414,8	13011,99	17898
Сосна звич, у вогн, кор, губ,	419,1	419,1	117,44	50
Ялина європейська	27	27	8	18
Модрина європейська	6,2	1	0,26	4
Дуб червоний	4,4	4,4	0,09	2
Дуб звичайний	666,5	655,9	145,77	263
Граб звичайний	53	53	9,99	23
Ясен звичайний	51,6	51,6	13,39	20
Клен гостролистий	0,2	0,2	0,02	1
В`яз шорсткий	0,9	0,9	0,13	1
Біла акація	8	8	0,55	17
Береза повисла	6172,3	5937,5	610,19	2374
Осика	201,4	201,4	44,16	107
Вільха чорна	1996,8	1949,5	378,19	916
Липа дрібнолиста	0,3	0,3	0,08	1
Тополя канадська	1,8	1,8	0,55	2
Разом	62081	57735,9	14343,58	21705

Береза повисла є переважаючою породою на 10 % площ, вільха клейка і дуб звичайний – на 3 і 1 % відповідно.

Вікову структуру лісів можна вважати рівномірною, оскільки за площею насадження майже всіх вікових груп крім стиглих є збалансованими (рис. 3).

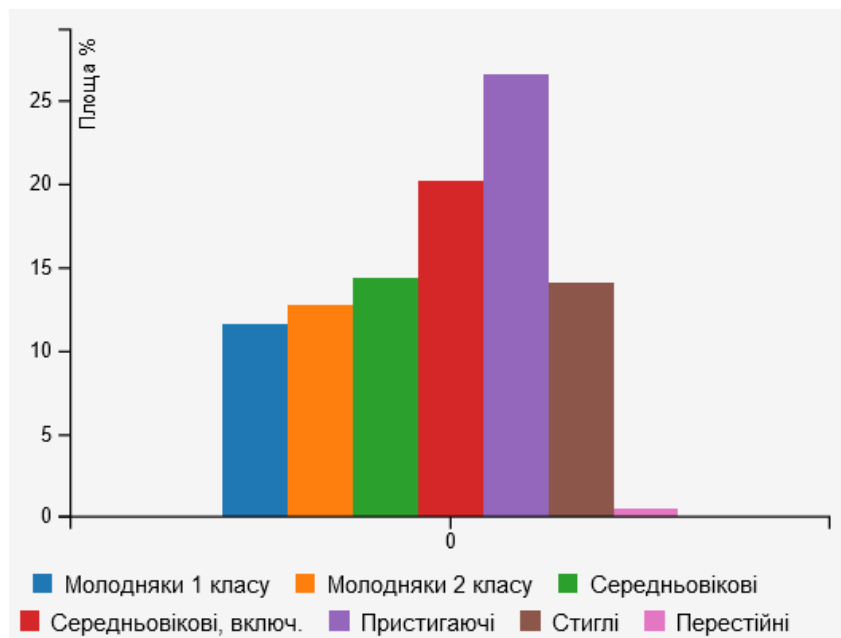


Рис. 3. Розподіл площ за групами віку [44]

Як бачимо з рисунка 3 за площею домінують пристигаючі деревостани, частка котрих становить майже 27 %.

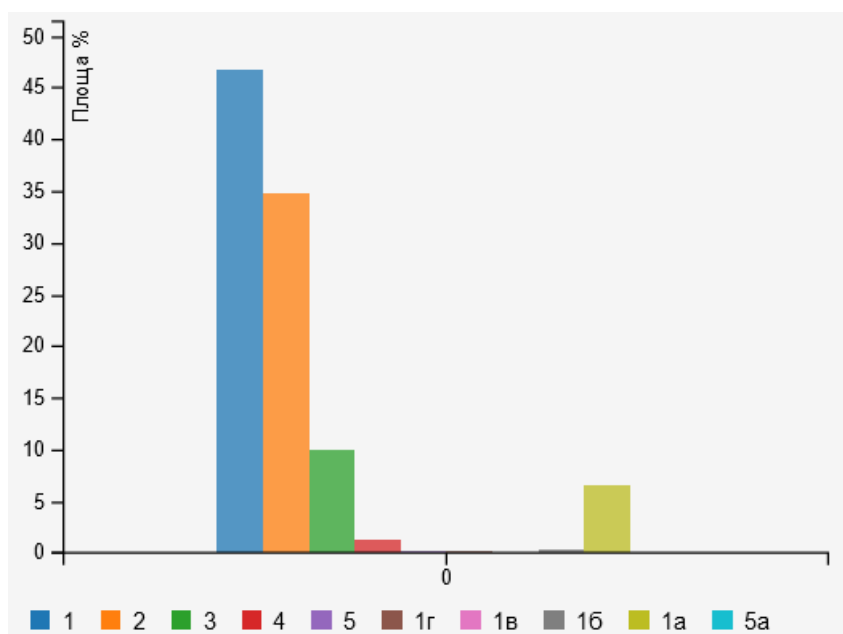


Рис. 4. Розподіл площ за класами бонітету [44]

Понад 24 % охоплюють і середньовікові насадження, такі ж площі покриті молодняками. Частка площ стиглих та перестиглих лісів є найменшою – близько 15 %.

Деревостани у межах філії є здебільшого високопродуктивними (див. рис. 4.) Низькопродуктивні деревостани (5 і нижче бонітет) ростуть на площі близько 100 га. Середньопродуктивні деревостани відмічені відповідно на 11 % площ.

РОЗДІЛ 2. ВЕДЕННЯ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА У РАДІОАКТИВНО ЗАБРУДНЕНИХ ЛІСАХ

2.1. Особливості функціонального призначення лісів у спеціалізованих лісових господарствах Житомирщини

У межах Житомирської області є дві філії ДП «Ліси України», які мають особливий спеціалізований статус, що зумовлено наявністю в їх лісовому фонді значних площ радіоактивно забруднених ділянок. Це Філія «Народицьке спеціалізоване лісове господарство» і Філія «Овруцьке спеціалізоване лісове господарство», які знаходяться на півночі області на території Коростенського району [41].

Станом на 2023 рік площа лісових ділянок Філії «Овруцьке спеціалізоване лісове господарство» майже 80 тис. га, з яких 73,6 тис. га – вкриті лісом землі. Лише 2/3 площ лісових ділянок можливі для експлуатації (53 тис. га). Загалом частка експлуатаційних лісів становить 78 %, проте лише 61 % площ ділянок з них власне використовується в експлуатаційних цілях, оскільки решту складають особливо захисні лісові ділянки. Частка рекреаційно-оздоровчих лісів незначна – майже 2 %, з яких експлуатація можлива на переважній більшості площ. Значно більші площі охоплюють ліси 1 і 3 категорії, частка яких відповідно становить 7,6 % і 12 % від площ лісових ділянок. У лісах 1 категорії експлуатація не проводиться. Натомість у захисних лісах близько третини площ лісових ділянок можливі для експлуатації [41].

Щодо Філії «Народицьке спеціалізоване лісове господарство», площа лісових ділянок якої складає трохи більше 63 тис. га, з яких 57,7 тис. га є вкритими лісом, то тут експлуатація можлива лише на 42 % площ. Частка площ експлуатаційних лісів становить 53 %, проте на 38 % з них можлива експлуатація. Другою за представленістю категорією лісу є 1, яка охоплює понад 38 % площ лісових ділянок. Левова частка лісів даної категорії представлені відносяться до природно-заповідного фонду. Експлуатація в

межах лісів 1-ї категорії у філії не ведеться. Рекреаційно-оздоровчі ліси у філії є малопоширеними, займаючи менше ніж 0,2 % від площі лісових ділянок. На більшості з лісів даної категорії можлива експлуатація. Захисні ліси займають понад 8 % площ лісових ділянок. Лише на 3,7 % з них є можливим проведення рубок головного користування [41].

2.2. Ведення лісового господарства в умовах радіоактивного забруднення

Термін "радіоактивний ліс" використовується для опису лісових екосистем, які стали об'єктом радіоактивного забруднення внаслідок ядерної аварії чи інших подій, пов'язаних з випромінюванням. Найбільш відомий приклад - це ліси, які оповилися після аварії на Чорнобильській атомній електростанції в 1986 році [35]. Радіоактивні елементи можуть осісти в ґрунті лісу внаслідок осадження радіоактивних часток під час аварії. Це може призвести до довготривалого радіаційного забруднення. Дерев та інші рослини в лісі можуть засвоювати радіоактивні елементи через коріння та листя. Це призводить до накопичення цих елементів у тканинах рослин. Тварини, які існують у радіоактивних лісах, можуть засвоювати радіоактивні речовини через їжу та воду. Це може впливати на їхнє здоров'я та екосистему в цілому. Радіоактивне забруднення може мати вплив на біорізноманіття лісових екосистем. Деякі види рослин та тварин можуть бути більш вразливими до радіоактивного випромінювання, що може призвести до змін в складі видів у лісових масивах [12].

Управління та відновлення радіоактивних лісів часто включає в себе різноманітні заходи, такі як моніторинг рівнів випромінювання, обмеження доступу до забруднених територій, наукові дослідження та програми відновлення екосистем [20].

Ведення господарства в радіоактивно забруднених лісах в Україні, особливо в зоні впливу аварії на Чорнобильській атомній електростанції в 1986 році, пов'язане з рядом викликів і обмежень через наявність радіаційного

забруднення ґрунту та рослинності [9]. Нижче наведено кілька аспектів, які варто врахувати: Безпека працівників: Важливо враховувати заходи безпеки для працівників, які працюють в радіоактивно забруднених лісах. Це може включати застосування захисного одягу, регулярний моніторинг рівнів випромінювання та навчання щодо правил безпеки. Обмеження використання продуктів: Важливо обмежити використання продуктів, що вирощуються в зоні радіаційного забруднення. Це може стосуватися як сільськогосподарської продукції, так і продуктів лісового господарства [1,2,4]. Моніторинг та контроль: Регулярний моніторинг рівнів радіації в ґрунті, рослинах та воді є важливим для визначення ступеня забруднення і прийняття відповідних заходів управління. Рекреаційна безпека: Якщо територія також використовується для рекреації, важливо враховувати ризики для відвідувачів і розробляти заходи для мінімізації їхнього впливу на забруднені області. Відновлення ґрунту та рослинності: В регіонах з радіаційним забрудненням можуть бути прийняті заходи для відновлення природних екосистем [3,4]. Це може включати в себе впровадження проєктивних заходів, які допомагають зменшити вплив радіації на ґрунт та рослинність. Правові та етичні аспекти: Враховуйте правові та етичні аспекти роботи в зоні радіаційного забруднення, включаючи дотримання вимог влади, вищезгадані обмеження та дотримання міжнародних стандартів. Управління радіаційно забрудненими територіями повинно відбуватися з урахуванням високого ризику для здоров'я та довкілля, і може вимагати спеціалізованого підходу та експертизи. [7,8,10].

Рубка в радіоактивно забруднених лісах в Україні, зокрема в зоні відчуження навколо Чорнобильської атомної електростанції, є складною і чутливою темою. Ця зона включає евакуйовані та відчужені території, які залишаються позначеними високим рівнем радіаційного забруднення [2]. Рубка в цих областях вимагає використання спеціалізованого захисного обладнання для мінімізації впливу радіації на працівників. Це включає захисні костюми, маски та інші засоби захисту [1]. Перед рубкою і під час неї важливо проводити регулярний моніторинг рівнів радіації в повітрі, ґрунті, рослинах та

воді. Це дозволяє ефективно визначити ступінь забруднення та ризики. Деревину та інші рослинні матеріали з радіоактивно забруднених лісів слід обробляти та утилізувати відповідно до спеціальних вимог і стандартів. Це може включати контрольоване збирання та зберігання біомаси. Важливо належним чином управляти відходами, що виникають під час рубки. Це може включати контрольоване збирання, транспортування та зберігання відходів. Рубка може впливати на екосистему та біорізноманіття району [7]. Тому важливо розробляти плани відновлення та контролювати екологічні наслідки рубкою. Враховуючи важливість прозорості та взаємодії з місцевою громадою, рубка в радіоактивно забруднених лісах повинна враховувати інтереси та думки місцевих мешканців. Рубка в цих зонах повинна проводитися з особливою уважністю та відповідальністю, дотримуючись високих стандартів безпеки та охорони навколишнього середовища [1,4,5,11].

Реакція деревних порід на засвоєння радіоактивних елементів залежить від конкретних видів дерев та умов забруднення, а також від типу радіоактивних елементів і їх концентрації в ґрунті та воді. Різні види дерев можуть виявляти різні рівні вразливості до засвоєння радіоактивних елементів. Деякі види можуть бути більш толерантними або навіть накопичувати менше радіоактивних речовин у порівнянні з іншими (рис.5.) [11,13].



Рис.5. Вимірювання радіоактивних речовин [3]

Різні радіоактивні елементи мають різні властивості та вплив на дерева. Наприклад, цезій та стронцій можуть бути засвоєні деревами та накопичуватися в їхніх тканинах. Високі концентрації радіоактивних елементів в ґрунті можуть призвести до великого засвоєння деревами цих елементів. Структура ґрунту та кліматичні умови можуть впливати на засвоєння радіоактивних елементів деревами. [3,4]. Наприклад, засвоєння може бути високим у більш вологих або кислих умовах. Засвоєння та накопичення радіоактивних елементів в деревах може займати тривалий час, і це може залежати від багатьох факторів, включаючи ріст та розвиток дерев [5]. Враховуючи ці фактори, можна провести дослідження та моніторинг для визначення рівня засвоєння радіоактивних елементів деревами в конкретних районах. Такий моніторинг є важливим для забезпечення безпеки довкілля та визначення ризиків для екосистем та здоров'я людей, які можуть користуватися продуктами лісового господарства [6,9,13].

Найнебезпечнішими радіоактивними елементами для деревних порід є ті, які легко засвоюються та накопичуються в їхніх тканинах, що призводить до довготривалого впливу на екосистему та здоров'я рослин. Декілька таких радіоактивних елементів включають: [7,8].

✓ **Цезій-137 (Cs-137):** Цезій-137 є продуктом ядерного розпаду і може засвоюватися деревами через їхні корені. Він має довгий період напіврозпаду та може залишатися в ґрунті та рослинах протягом тривалого часу [9,10].

✓ **Стронцій-90 (Sr-90):** Цей радіоактивний елемент також утворюється під час ядерних вибухів і аварій. Він може входити в хімічний склад ґрунту та бути засвоєний рослинами, включаючи дерева [9,10].

✓ **Плутоній-239 (Pu-239):** Плутоній є важким радіоактивним елементом, який може утворюватися внаслідок ядерних реакцій. Хоча він менш розповсюджений у природі, його можна знайти в забруднених районах [9,10].

✓ **Іод-131 (I-131):** Іод-131 є радіоактивним ізотопом іоду, який може впливати на дерева через корені та листя [9,10].

Ці радіоактивні елементи можуть мати різний вплив на рослини, включаючи пошкодження клітин та вплив на фотосинтез. Важливо враховувати, що небезпека також залежить від концентрації цих елементів в ґрунті та воді [4].

Дослідження та моніторинг рівнів радіації в екосистемах, особливо в зоні впливу ядерних аварій, є важливими для визначення ризиків та розроблення стратегій управління забрудненими територіями [8,12].

Вимірювання рівня радіоактивного забруднення в лісах вимагає використання спеціалізованого обладнання та методів. Ось деякі з них: [8].

Гамма-спектрометрия: Цей метод використовує гамма-спектрометри для визначення вмісту радіоактивних елементів у ґрунті та рослинах. Датчики реєструють енергію гамма-квантів, що випромінюються радіоактивними матеріалами. Це дозволяє визначити тип та концентрацію радіоактивних елементів [9,10].

Біологічні вимірювання: Можна використовувати біологічні організми, такі як мохи чи лишайники, які накопичують радіоактивні елементи з навколишнього середовища. Вимірювання концентрації цих організмів може служити оцінкою рівня забруднення [12].

Вимірювання випромінювання в повітрі: Вимірювання рівня радіації в повітрі може надати інформацію про загальний рівень радіоактивності в конкретному регіоні [15].

Пробіркові методи: Забір проб ґрунту, рослин або води для лабораторних аналізів може допомогти визначити концентрацію радіоактивних елементів. Лабораторні методи можуть включати інструментальні аналізи та спектрометрію [13,17,19].

Дозиметри: Дозиметри – це пристрої, які вимірюють обсяг випромінювання в середовищі або на поверхні об'єктів. Вони можуть

використовуватися для визначення рівня радіоактивного випромінювання в конкретних місцях [9,10,14].

Супутникові та аерозйомні методи: Сучасні технології супутникового зондування та аерозйомні методи можуть використовуватися для оцінки забруднення на великих територіях та для мапування розподілу радіоактивних елементів [9,10,16].

Важливо враховувати, що вимірювання повинні проводитися кваліфікованими фахівцями, інакше може виникнути неправильна інтерпретація результатів. Вимірювання радіоактивного забруднення в лісах є частиною програм моніторингу та оцінки впливу на природні екосистеми в зоні аварій чи інших джерел радіоактивного забруднення [6,9,16].

РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ВЕДЕННЯ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА В ЛІСАХ ФІЛІЇ «НАРОДИЦЬКЕ СПЕЦІАЛІЗОВАНЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»

3.1. Особливості лісового фонду та лісогосподарювання у лісах філії «Народицьке спеціалізоване лісове господарство»

Особливістю лісів філії «Народицьке спеціалізоване лісове господарство» є значна частка лісів, які заборонені для експлуатації, зокрема заказників, частка яких сягає 39 %. З-поміж лісів, які згідно категорії захистності можливі для експлуатації (59 % площ), великі площі відносяться до особливо захисних лісових ділянок (таблиця 6).

Таблиця 6

Розподіл площ і запасів за категоріями особливо захисних ділянок [44]

Категорія особливо захисних ділянок	Загальна площа, га	В т.ч. вкрита лісом, га	Загальний запас, тис.м ³	Кількість виділів
Берегозахисні ділянки лісів	1249,1	1112,3	251,08	624
Узлісся, що прилягають до залізниць і автодоріг державн, знач,	456,2	428,3	111,95	501
Особливо охоронні частини заказників	8151,4	7551	1828,11	2516
Ділянки лісів з наявністю реліктових або ендемічних рослин	5,5	2,9	0,73	2
Горіхоплодові ділянки лісів	25,7	24,7	5,26	19
Насадження - медоноси	4,6	4,6	0,38	11
Ділянки лісів, що мають спеціальне господарське значення	50,4	50,4	11,2	25
Ділянки плюсових, еталонних, елітних і унікальних насаджень	1,7	1,7	0,31	3
Ділянки лісів, забрудн, радіонуклідами більше 10 кі/кв,км	22178,4	21761,7	5857,5	5742
Смуги лісів уздовж державного кордону	84,3	81,8	16,51	62

У лісах, що мають експлуатаційне значення, лише радіоактивно забруднених лісових ділянок з рівнем 10 Ки/км^2 нараховується понад 6 тис га із. Загальна площа радіоактивно забруднених ділянок із таким рівнем забруднення майже 22,2 тис. га. Частка покритих лісом ділянок складає 88 %, з яких 47 % деревостани природного походження. Серед непокритих ліською рослинністю ділянок найбільші площі займають незімкнуті лісові насадження (майже 3 %) і зруби (1 %). Також значні площі зайняті ґрунтовими дорогами і просіками (1,2 %), галявинами (0,7 %), пустирями (0,6 %), рідколіссями (0,4 %). З-поміж нелісових ділянок за площею переважають болота (1,4 %) та інші нелісопридатні землі (1,7 %).

Незважаючи на значні обсяги лісів із особливим режимом ведення лісового господарства щорічний обсяг лісозаготівлі у філії є значним, наприклад у 2022 році він склав близько 100 тис м^3 деревини.

Переважаючо лісозаготівля проходила у експлуатаційних лісах (89 % від обсягу лісозаготівлі), рідше у захисних лісах (близько 11 %) (рис. 6) [45].

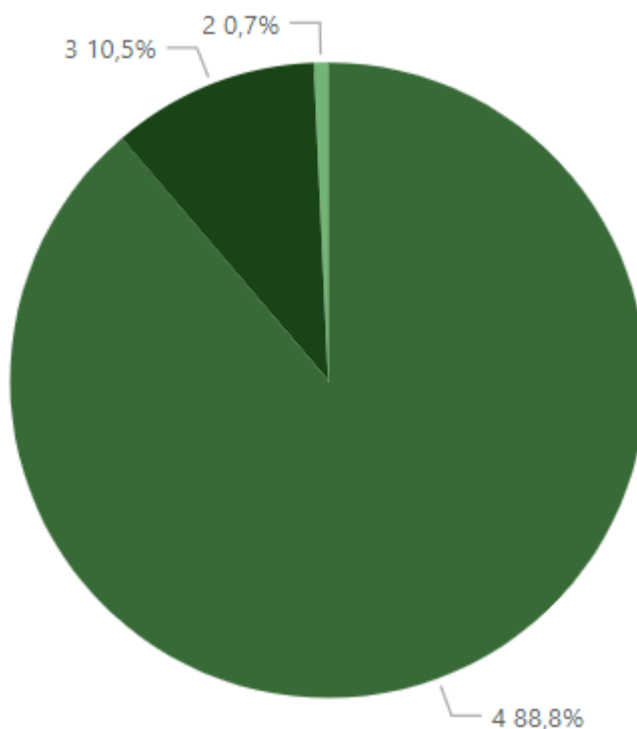


Рис. 6. Частка лісозаготівлі у лісах різних категорій філії у 2022 році

Лева частка деревини заготовлюється в ході проведення рубок головного користування (53 % площ) і санітарних рубок (46 %) [45]. Частка рубок догляду в лісозаготівлі є незначною (рис. 7).

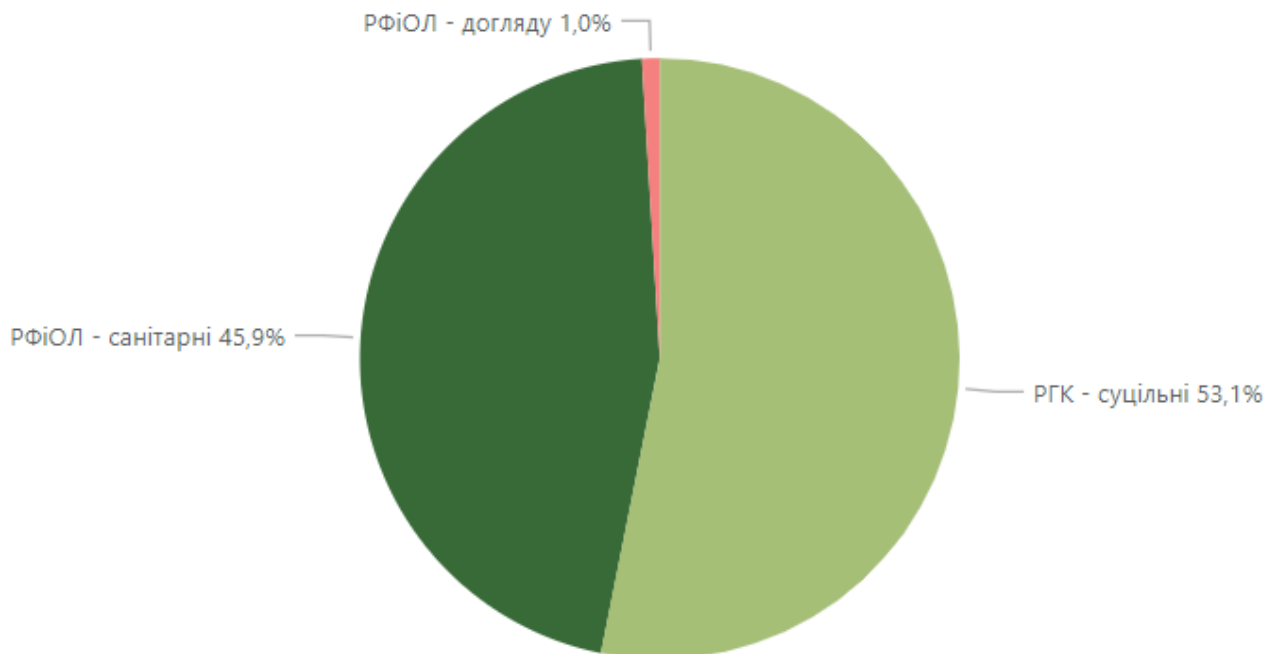


Рис. 6. Частка лісозаготівлі від рубок різних систем у лісах філії у 2022 р

Відмічено проведення лише прохідних рубок та проріджувань.

На ревізійний період лісовпорядкуванням крім рубок догляду було передбачено проведення на значних площах вибіркового санітарного рубки та суцільного санітарного рубки. Значні запаси сухостійної деревини передбачалося вилучати з насадження переважно вибілковими та суцільними санітарними рубками, а також у ході проведення проріджувань та прохідних рубок (таблиця 6)

Щодо інших рубок, то проєктовані лісовпорядкуванням площі є порівняно невеликими. Було виявлено потребу проведення на незначних площах ліквідацію позалісосічної захаращеності, а також розчищення просік, протипожежних розривів, окружних меж.

Розподіл площ і запасів за категоріями особливо захисних ділянок

Лісогосподарський захід	Загальна площа, га	Загальний запас, тис.м ³	Запас що вибира- ється, тис.м ³	В т.ч. сухостій, тис.м ³
Освітлення	520,3	7,29	1,49	
Прочищення	660,5	28,14	5,53	
Проріджування	658,3	88,45	13,38	0,09
Прохідна рубка	697,7	214,08	23,58	2,35
Суцільна санітарна рубка	440,2			52,73
Вибіркова санітарна рубка	7682,1	2397,02	1,02	217,61
Ліквідація захаращеності	0,6			
Розчищення кварталних просік	74,5			
Розчищення протипожежних розривів	3,6			
Розчищення окружної межі	7,1			

Значна увага приділяється лісовідновленню і лісорозведенню. На підприємстві є близько 320 га ділянок лісу, який були створений на нелісових територіях. На разі під природне поновлення залишається більша частина зрубів. На ревізійний період лісовпорядкування було передбачено природне заліснення понад 60 % від площі усіх зрубів. Це є характерною особливістю лісогосподарювання в лісах філії, оскільки для регіону є характерним переважання саме штучного лісовідновлення над природним.

Крім лісовідновних заходів були запроєктовані заходи по догляду за лісовими плантаціями, підживлення ділянок сільськогосподарського призначення (таблиця 7)

Розподіл площ і запасів за категоріями особливо захисних ділянок

Лісогосподарський захід	Площа, га
Заготівля новорічних ялинок	10,1
Створення лісових культур лісовідновлювальних	820,1
Агротехнічний догляд за лісовими культурами	1178,4
Лісівничий догляд за незімкнутими лісовими культурами	647,7
Сприяння природному відновленню лісів шляхом мінералізації ґрунту	4,8
Сприяння природному відновленню шляхом догляду за підростом	4,3
Доповнення лісових культур	1090,4
Природне відновлення лісу	1271,4
Закладання плантацій новорічних ялинок	8,3
Догляд за розсадниками агротехнічний	1,2
Внесення добрив мінеральних	1,5
Внесення добрив органічних	0,5
Внесення добрив органо-мінеральних	5,4
Догляд за протипожежними розривами	19
Разом	15808

3.2. Аналіз лісокористування від рубок формування і оздоровлення

У 2020 р. загальний обсяг лісокористування у підприємстві склав 202,51 тис. м³, з яких 48 % від рубок головного користування, і 52 % від рубки формування та оздоровлення. Загалом з одиниці площі лісокористування склало 3,4 м³, що становить 86% від річного приросту [42].

У 2020 році на підприємстві 1628 га були пройдені рубками формування і оздоровлення лісів із заготівлею деревини обсягом 87,8 тис м³ . Це переважно санітарні рубки (рис. 7).

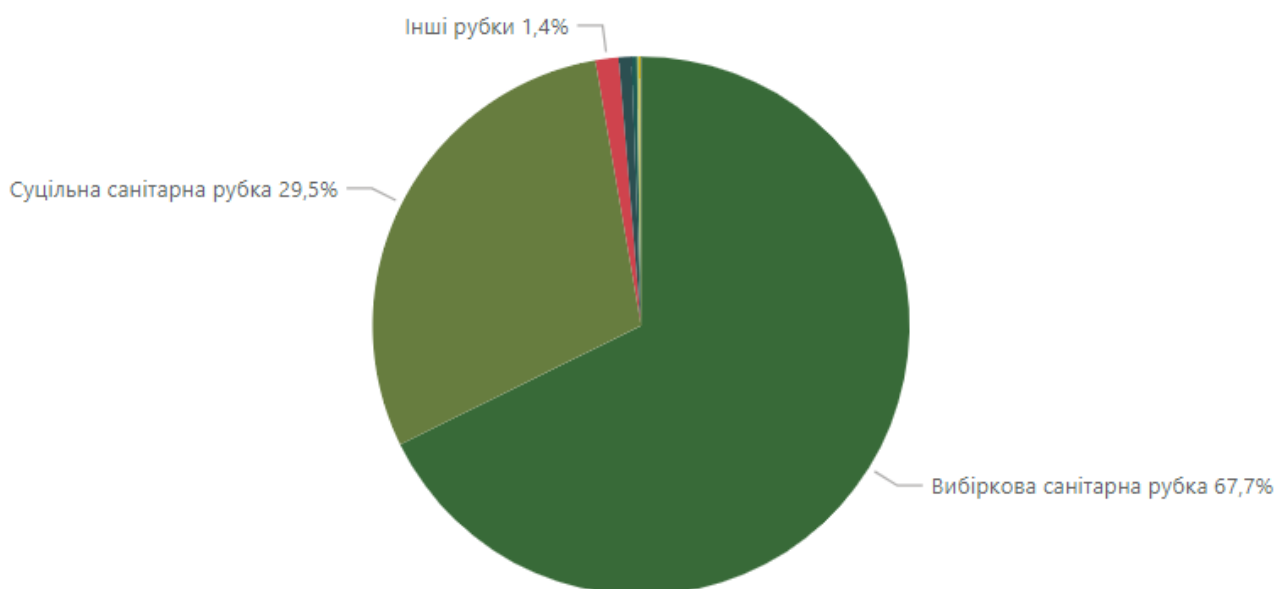


Рис. 7. Частка лісозаготівлі від рубок формування і оздоровлення лісів та інших рубок у 2020 р

При рубках догляду, які проводилися лише у молодняках ділової деревини взагалі не було заготовлено, а ліквід був лише при проріджуваннях. Загальний вирубаний запас від доглядових рубок склав лише 248 м³. В той же час від проведення інших рубок, а саме розчищення придорожніх смуг, об'єм ліквідної деревини становив 963 м³, в тому числі 45 м³ ділової. При розширенні ЛЕМ було заготовлено 285 м³ деревини, в тому числі 105 м³ ділової [42].

Найбільші обсяги з-поміж усіх видів рубок формування і оздоровлення у 2020 році було проведено санітарних рубок. Так, наприклад суцільні санітарні рубки були проведені на площі 99 га із 26,5 тис. м³ ліквідної деревини, з яких 12,9 тис. м³ – ділова деревина. При санітарних вибіркових рубках, котрі пройшли на площі 972 га було заготовлено 59,8 тис. м³ ліквідної деревини, з якої 30,2 тис. м³ склала ділова деревина. Такий вихід ділової деревини при санітарних рубках пов'язаний з тим, що причиною проведення рубок були пожежі, при оперативному розробленні лісосік вдалося досягнути високого виходу цінних сортиментів [42].

ВИСНОВКИ

1. Особливістю лісів філії «Народицьке спеціалізоване лісове господарство» є значна частка лісів, які заборонені для експлуатації, зокрема заказників, частка яких сягає 39 %. З-поміж лісів, які згідно категорії захистності можливі для експлуатації (59 % площ), великі площі відносяться до особливо захисних лісових ділянок. У лісах, що мають експлуатаційне значення, лише радіоактивно забруднених лісових ділянок з рівнем 10 Кі/км² нараховується понад 6 тис га із. Загальна площа радіоактивно забруднених ділянок із таким рівнем забруднення майже 22,2 тис. га.

2. Незважаючи на значні обсяги лісів із особливим режимом ведення лісового господарства щорічний обсяг лісозаготівлі у філії є значним, наприклад у 2022 році він склав близько 100 тис м³ деревини. Переважно лісозаготівля проходила у експлуатаційних лісах (89 % від обсягу лісозаготівлі), рідше у захисних лісах (близько 11 %). Лівова частка деревини заготовлюється в ході проведення рубок головного користування (53 % площ) і санітарних рубок (46 %). Частка рубок догляду в лісозаготівлі є незначною. Відмічено проведення лише прохідних рубок та проріджувань.

3. На ревізійний період лісовпорядкуванням крім рубок догляду було передбачено проведення на значних площах вибіркових санітарних рубок та суцільних санітарних рубок. Щодо інших рубок, то проєктовані лісовпорядкуванням площі є порівняно невеликими. Було виявлено потребу проведення на незначних площах ліквідацію позалісосічної захаращеності, а також розчищення просік, протипожежних розривів, окружних меж.

4. Значна увага приділяється лісовідновленню і лісорозведенню. На підприємстві є близько 320 га ділянок лісу, який були створений на нелісових територіях. На ревізійний період лісовпорядкування було передбачено природне заліснення понад 60 % від площі усіх зрубів. Це є характерною особливістю лісогосподарювання в лісах філії, оскільки для регіону є характерним переважання саме штучного лісовідновлення над природним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Fedonyuk, T. P., Galushchenko, O. M., Melnichuk, T. V., Zhukov, O. V., Vishnevskiy, D. O., Zymaroieva, A. A., & Hurelia, V. V. (2020). Prospects and main aspects of the GIS-technologies application for monitoring of biodiversity (on the example of the Chornobyl Radiation-Ecological Biosphere Reserve). *Space Science and Technology*, 26(6). 075-093 doi:10.15407/knit2020.06.075, <http://space-scitechjournal.org.ua/en/archive/2020/6/05> (Web of Science)
2. Fedoniuk, R. H., Fedoniuk, T. P., Zimaroieva, A. A., Pazych, V. M., & Zubova, O. V. (2020). Impact of air born technogenic pollution on agricultural soils depending on prevailing winds in polissya region (NW ukraine). *Ecological Questions*, 31(1), 69-85. doi:10.12775/EQ.2020.007, (Scopus, Web of Science)
3. Fedoniuk, T., Borsuk, O., Melnychuk, T., Zymaroieva, A., & Pazych, V. (2021). Assessment of the consequences of forest fires in 2020 on the territory of the chornobyl radiation and ecological biosphere reserve. [Оцінка наслідків лісових пожеж 2020 року на території Чорнобильського радіаційно-екологічного біосферного заповідника] *Scientific Horizons*, 24(8), 26-36. doi:10.48077/scihor.24(8).2021.26-36
4. Fedoniuk, T., Fedoniuk, R., Klymenko, T., Polishchuk, O., & Pitsil, A. (2021). Bioindication of aerotechnogenic pollution of agricultural landscapes caused by the activities of industrial hubs. *Ekologia Bratislava*, 40(2), 115-123. doi:10.2478/eko-2021-0013 (Scopus)
5. Романчук Л. Д., Лопатюк О.В., Ковальова С.П. Радіологічна оцінка продуктів харчування мешканців радіоактивно забруднених територій у віддалений період після аварії на ЧАЕС. *Вісник ЖНАЕУ*. 2016. № 2 (56), т. 1. С. 11–16.
6. Ella Arystarkhova, Ludmila Romantschuk, Yevgen Dankevych, Olena Zhytova. Вплив амоніаку вод поверхневих джерел водопостачання на їх токсичність для *Rana ridibunda* (Pallas, 1771). *ScienceRise: Biological Science*. № 3(12) (2018). 39-43.

7. Романчук Л. Д., Лопатюк О. В., Ковальова С. П. Оцінка вмісту радіонукліду ^{137}Cs у продуктах харчування мешканців радіоактивно забруднених територій у віддалений період після аварії на ЧАЕС. Наукові горизонти. 2019. № 8 (81). С. 82-86.

8. Romantschuk L., Ustyomenko V., Didenko P. Accumulation and Distribution of ^{137}Cs and ^{90}Sr Radionuclides in the Forests of the «Drevlyansky» Nature Reserve. International Journal of Energy and Environment. Vol. 12, Issue 2. P. 143–151. DOI: 10.11648/j.ijee.20210602.11

9. Orlov O., Zhukovsky O., Ivaniuk I., Ustyomenko V., Martynenko V. Accumulation of ^{137}Cs by thallus of epiphytic lichen hypogymnia physodes (L.) Nyl on different trunk height in pine stands. Scientific Horizons. Vol. 25, no. 5. P. 48–59. DOI: 10.48077/scihor.25(5).2022.48-59

10. Устименко В. І., Романчук Л. Д. Вплив лісових пожеж на лісові рослинні комплекси, забруднені радіонуклідами. Ядерна та фізична енергетика. Т. 3, № 2. С. 195-202. DOI: 10.15407/jnpae2022.03.195

11. Качур Т.В. Прогнозування надзвичайних ситуацій, які викликані пожежами, в радіоактивно-забруднених лісових масивах України з використанням розвідувальних безпілотних літальних апаратів: монографія / Т. В. Качур, М. М. Дівізінюк, О. В. Азаренко, В. О. Собина, Д. В. Тарадуда – Харків: НУЦЗ України, 2020. – 96 с

12. Радіоекологія. Конспект лекцій для студентів спеціальності 101 Екологія. Луцьк: Вид-во Вежа, 2023. 109 с.

13. Качур Т.В. Прогнозування надзвичайних ситуацій, які викликані пожежами, в радіоактивно-забруднених лісових масивах України з використанням розвідувальних безпілотних літальних апаратів: монографія / Т. В. Качур, М. М. Дівізінюк, О. В. Азаренко, В. О. Собина, Д. В. Тарадуда – Харків: НУЦЗ України, 2020. – 96 с.

14. Герасимов О. І., Андріанова І. С., Курятников В. В., Співак А. Я. Посібник для пошукувачів рівня підготовки доктор філософії за спеціальністю

Технології захисту навколишнього середовища: навчальний посібник.
Одеса, Одеський державний екологічний університет, 2021. 213 с.

15. Miura, S. The effects of radioactive contamination on the forestry industry and commercial mushroom-log production in Fukushima, Japan. In *Agricultural Implications of the Fukushima Nuclear Accident* (eds. Nakanishi, T. M. & Tanoi, K.) 145–160 (Springer Japan, 2016). https://doi.org/10.1007/978-4-431-55828-6_12.

16. Kato, H., Onda, Y. & Gomi, T. (2012) Interception of the Fukushima reactor accident-derived ^{137}Cs , ^{134}Cs and ^{131}I by coniferous forest canopies. *Geophys. Res. Lett.* 39, GL052928 (2012).

17. Hashimoto, S., Ugawa, S., Nanko, K. & Shichi, K. The total amounts of radioactively contaminated materials in forests in Fukushima. Japan. *Sci. Rep.* 2, 416 (2012).

18. Hashimoto, S., Komatsu, M. & Miura, S. Forest radioecology in Fukushima. (Springer Nature Singapore, 2022). <https://doi.org/10.1007/978-981-16-9404-2>.

19. Aoki, D. et al. Translocation of ^{133}Cs administered to *Cryptomeria japonica* wood. *Sci. Total Environ.* 584–585, 88–95 (2017).

20. Tanaka, K., Iwatani, H., Sakaguchi, A., Takahashi, Y. & Onda, Y. Local distribution of radioactivity in tree leaves contaminated by fallout of the radionuclides emitted from the Fukushima Daiichi nuclear power plant. *J. Radioanal. Nucl. Chem.* 295, 2007–2014 (2013)

21. Yoschenko, V. et al. Radioactive and stable cesium isotope distributions and dynamics in Japanese cedar forests. *J. Environ. Radioact.* 186, 34–44 (2018).

22. Kenzo, T. et al. Seasonal changes in radiocesium and potassium concentrations in current-year shoots of saplings of three tree species in Fukushima. Japan. *J. Environ. Radioact.* 223–224, 106409 (2020).

23. Ohashi, S. et al. Decadal trends in ^{137}Cs concentrations in the bark and wood of trees contaminated by the Fukushima nuclear accident. *Sci. Rep.* 12, 11243 (2022).
24. Hashida, S. & Yoshihara, T. Disparate radiocesium leaching from two woody species by acceleration of litter decomposition using microbial inoculation. *J. Environ. Radioact.* 162–163, 319–327 (2016).
25. Burger, A. & Lichtscheidl, I. Stable and radioactive cesium: A review about distribution in the environment, uptake and translocation in plants, plant reactions and plants' potential for bioremediation. *Sci. Total Environ.* 618, 1459–1485 (2018).
26. Kuroda, K., Yamane, K. & Itoh, Y. In planta analysis of the radial movement of minerals from inside to outside in the trunks of standing Japanese cedar (*Cryptomeria japonica* D. Don) trees at the cellular level. *Forests* 12, 251 (2021).
27. Hara, T., Takenaka, C. & Tomioka, R. Change in the chemical form of ^{137}Cs with age in needles of Japanese cedar. *J. Environ. Radioact.* 213, 106137 (2020).
28. Kurihara, M., Onda, Y. & Yasutaka, T. Differences in leaching characteristics of dissolved radiocaesium and potassium from the litter layer of Japanese cedar and broadleaf forests in Fukushima. Japan. *J. Environ. Radioact.* 223–224, 106417 (2020).
29. Sakashita, W., Miura, S., Nagakura, J., Kanasashi, T. & Shinomiya, Y. Seasonal stability of ^{137}Cs in coppiced *Quercus serrata* current-year branches: Toward the estimation of trunk ^{137}Cs activity concentrations without felling. *Ecol. Indic.* 133, 108361 (2021).
30. Povinec, P. P., Hirose, K., Aoyama, M. & Tateda, Y. Fukushima accident: 10 Years After. (Elsevier, 2021). <https://doi.org/10.1016/C2017-0-03914-9>.

31. Kato, H., Onda, Y. & Gomi, T. (2012) Interception of the Fukushima reactor accident-derived ^{137}Cs , ^{134}Cs and ^{131}I by coniferous forest canopies. *Geophys. Res. Lett.* 39, GL052928 (2012).
32. Fan, Q., Yamaguchi, N., Tanaka, M., Tsukada, H. & Takahashi, Y. Relationship between the adsorption species of cesium and radiocesium interception potential in soils and minerals: An EXAFS study. *J. Environ. Radioact.* 138, 92–100 (2014).
33. Hashimoto, S., Ugawa, S., Nanko, K. & Shichi, K. The total amounts of radioactively contaminated materials in forests in Fukushima, Japan. *Scientific Reports* 2, 416, <https://doi.org/10.1038/srep00416> (2012).
34. Imamura, N. et al. Temporal changes in the radiocesium distribution in forests over the five years after the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident. *Scientific Reports* 7, 8179, <https://doi.org/10.1038/s41598-017-08261-x> (2017).
35. Komatsu, M. et al. Characteristics of initial deposition and behavior of radiocesium in forest ecosystems of different locations and species affected by the Fukushima Daiichi Nuclear Power Plant accident. *Journal of Environmental Radioactivity* 161, 2–10 (2016).
36. Shaw, G. et al. Radionuclide migration in forest ecosystems – results of a model validation study. *Journal of Environmental Radioactivity* 84, 285–296 (2005).
37. Fesenko, S., Spiridonov, S. & Avila, R. Modelling Of ^{137}Cs Behaviour In Forest Game Food Chains. In *Contaminated Forests* (eds. Linkov, I. & Schell, W. R.) 239–247, https://doi.org/10.1007/978-94-011-4694-4_25 (Springer Netherlands 1999).
38. Hashimoto, S. et al. Predicted spatio-temporal dynamics of radiocesium deposited onto forests following the Fukushima nuclear accident. *Scientific Reports* 3, 2564, <https://doi.org/10.1038/srep02564> (2013).

39. Nishina, K. & Hayashi, S. Modeling radionuclide Cs and C dynamics in an artificial forest ecosystem in Japan -FoRothCs ver1.0-. *Frontiers in Environmental Science* 3, 61, <https://doi.org/10.3389/fenvs.2015.00061> (2015).

40. Nishina, K. et al. Calibration of forest ^{137}Cs cycling model "FoRothCs" via approximate Bayesian computation based on 6-year observations from plantation forests in Fukushima. *Journal of Environmental Radioactivity* 193–194, 82–90 (2018).

41. Возненко Р., Лисинчук Д., Моргун О., Стельмах А. Особливості функціонального призначення лісів у спеціалізованих лісових господарствах Житомирщини. Лісівництво, деревообробка та озеленення: стан, досягнення і перспективи. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (ДБТУ, 24-25 жовтня 2023 р.). — Харків, 2023. С. 34.

42. Возненко Р. Аналіз лісокористування від рубок формування і оздоровлення в ДП «Народицьке СЛГ». Ліс, наука, молодь. Матеріали XI Всеукр. наук.-практ. конф. (24 листопада 2021 р.). – Житомир: Поліський національний університет, 2021. С. 49.

43. Возненко Р. Особливості ведення лісового господарства в лісах Філії «Народицьке спеціалізоване лісове господарство» Ліс, наука, молодь. Матеріали XI Всеукр. наук.-практ. конф. (23 листопада 2023 р.). – Житомир: Поліський національний університет, 2023. С. 43.

44. [Геопортал:Ліси України|forestry.org.ua](https://forestry.org.ua)

45. [Лісорубні квитки \(ukrforest.com\)](https://ukrforest.com)

46. [Філія "Народицьке спеціалізоване лісове господарство" Державного спеціалізованого господарського підприємства "Ліси України" - Офіційна сторінка \(narslg.com.ua\)](https://narslg.com.ua)