

УДК 630*18(477.81)-047.44

DOI <https://doi.org/10.32782/pcsd-2024-4-7>

Олена ДЖАМ

кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища, Волинський національний університет імені Лесі Українки, просп. Волі, 13, м. Луцьк, Волинська обл., Україна, 43025

ORCID: 0000-0003-2222-3734

Тетяна ДЯК

здобувач вищої освіти кафедри екології та охорони навколишнього середовища, Волинський національний університет імені Лесі Українки, просп. Волі, 13, м. Луцьк, Волинська обл., Україна, 43025

Любомир ГУЛАЙ

доктор хімічних наук, професор, завідувач кафедри неорганічної та фізичної хімії, Волинський національний університет імені Лесі Українки, просп. Волі, 13, м. Луцьк, Волинська обл., Україна, 43025

ORCID: 0000-0003-3495-5027

Ольга КАРАЇМ

кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища, Волинський національний університет імені Лесі Українки, просп. Волі, 13, м. Луцьк, Волинська обл., Україна, 43025

ORCID: 0000-0002-1722-4110

Зоряна ЛАВРИНЮК

кандидат хімічних наук, доцент, доцент кафедри екології та охорони навколишнього середовища, Волинський національний університет імені Лесі Українки, просп. Волі, 13, м. Луцьк, Волинська обл., Україна, 43025

ORCID: 0000-0002-1906-3330

Бібліографічний опис статті: Джам, О., Дяк, Т., Гулай, Л., Караїм, О., Лавринюк, З. (2024). Моніторинг екологічного стану лісових ресурсів Філії «Рафалівське лісове господарство» ДП «Ліси України». *Проблеми хімії та сталого розвитку*, 4, 49–56, doi: <https://doi.org/10.32782/pcsd-2024-4-7>

МОНІТОРИНГ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ЛІСОВИХ РЕСУРСІВ ФІЛІЇ «РАФАЛІВСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»

Лісове господарство завжди відігравало важливу роль для розвитку регіонів. Лісові ресурси є одними з ключових природних ресурсів, що використовують для задоволення матеріальних, рекреаційних та культурних потреб. Ліси є важливим кліматичним елементом, живим фільтром нашої планети. Завдяки своїй екосистемі ліс напряму впливає на клімат, якість води, наявність чистого повітря, на захист ґрунтів та сільськогосподарських угідь.

Збереження лісів спрямоване на забезпечення стабільності екологічних процесів в регіонах і оптимізацію порушених природних екосистем, на збереження генофонду рідкісних видів рослин і асоціацій, а також тваринного світу, на розвиток і вдосконалення рекреаційного використання території. Наукове дослідження структури територій та їх місця і ролі у природно-ресурсному потенціалі є важливим і витікає з їх особливої цінності як середовищеформуючих та природовідтворюючих природних комплексів, з високим рівнем ландшафтного та біологічного різноманіття. Вирішити цю багатопланову проблему охорони навколишнього середовища можна тільки на основі довгострокового природоохоронного дослідження, вивчення кількісних і якісних змін в структурі природних екосистем та їх компонентів.

У роботі проведено дослідження структури та екологічних параметрів лісового фонду Філії «Рафалівське лісове господарство» ДП «Ліси України», здійснено аналіз організації та ведення лісового господарства на території досліджуваного регіону, проведена оцінка відтворення та охорони лісів підприємства.

Структуровані дані та динаміка основних статистичних характеристик господарської діяльності лісового господарства щодо раціонального використання та подальшого відтворення лісового фонду та лісових запасів, лісорозведення, збереження та підвищення їх санітарно-гігієнічних, захисних та естетичних функцій.

Ключові слова: лісовий фонд, лісові ресурси, лісове господарство, екологічний стан, екологічна оцінка.

Olena DZHAM

PhD of Chemistry, Docent, Associate Professor at the Department of Ecology and Protection of Environment, Lesya Ukrainka Volyn National University, 13 Voli Ave., Lutsk, Volyn region, Ukraine, 43025

ORCID: 0000-0003-2222-3734

Tetiana DIAK

Student of Higher Education at the Department of Ecology and Protection of Environment, Lesya Ukrainka Volyn National University, 13 Voli Ave., Lutsk, Volyn region, Ukraine, 43025

Lubomir GULAY

Doctor of Science in Chemistry, Professor, Head of the Department of Inorganic and Physical Chemistry, Lesya Ukrainka Volyn National University, 13 Voli Ave., Lutsk, Volyn region, Ukraine, 43025

ORCID: 0000-0003-3495-5027

Olha KARAIM

PhD of Economics, Docent, Associate Professor at the Department of Ecology and Protection of Environment, Lesya Ukrainka Volyn National University, 13 Voli Ave., Lutsk, Volyn region, Ukraine, 43025

ORCID: 0000-0002-1722-4110

Zoryana LAVRYNYUK

PhD of Chemistry, Docent, Associate Professor at the Department of Ecology and Protection of Environment, Lesya Ukrainka Volyn National University, 13 Voli Ave., Lutsk, Volyn region, Ukraine, 43025

ORCID: 0000-0002-1906-3330

To cite this article: Dzham, O., Diak, T., Gulay, L., Karaim, O., Lavrynyuk, Z. (2024). Monitorynh ekolohichnoho stanu lisovykh resursiv Filii “Rafalivske lisove hospodarstvo” DP “Lisy Ukrainy” [Monitoring of the ecological state of forest resources of the Branch “Rafaliv Forestry” of the State Enterprise “Forests of Ukraine”]. *Problems of Chemistry and Sustainable Development*, 4, 49–56, doi: <https://doi.org/10.32782/pcsd-2024-4-7>

MONITORING OF THE ECOLOGICAL STATE OF THE FOREST RESOURCES OF THE BRANCH “RAFALIV FORESTRY” OF THE STATE ENTERPRISE “FORESTS OF UKRAINE”

Forestry has always played an important role in the development of regions. Forest resources are one of the key natural resources used to meet material, recreational and cultural needs. Forests are an important climatic element, a living filter of our planet. Thanks to its ecosystem, the forest directly affects the climate, water quality, availability of clean air, soil and agricultural land protection.

Forest conservation is aimed at ensuring the stability of ecological processes in the regions and optimizing disturbed natural ecosystems, at preserving the gene pool of rare plant species and associations, as well as animal life, at developing and improving the recreational use of territories. The scientific study of the structure of territories and their location and role in the natural resource potential is important and stems from their special value as environment-forming and nature-creating natural complexes with a high level of landscape and biological diversity. It is possible to solve this multifaceted problem of environmental protection only on the basis of long-term environmental research, study of quantitative and qualitative changes in the structure of natural ecosystems and their components.

In the work, a study of the structure and ecological parameters of the forest fund of the Branch “Rafaliv Forestry” of the State Enterprise “Forests of Ukraine” was carried out, an analysis of the organization and management of forestry in the territory of the studied region was carried out, an assessment of the reproduction and protection of the company's forests was carried out.

Structured data and dynamics of the main statistical characteristics of the economic activity of forestry in relation to the rational use and further reproduction of the forest fund and forest reserves, afforestation, preservation and improvement of their sanitary, hygienic, protective and aesthetic functions.

Key words: forest fund, forest resources, forestry, ecological condition, ecological assessment.

Актуальність проблеми. Запаси лісових ресурсів в Україні відносно низькі. Стан лісів України не відповідає всім екологічним та економічним потребам. Площа лісів з кожним разом зменшується, на це впливають багато чинників: війна, незаконна вирубка та підпали лісових масивів. Через брак фінансування рівень лісорозведення та заліснення залишається невисоким, а несумісність між лісоресурсною базою та споживанням лісів значно зросла.

Дієве ведення лісового господарства передбачає прибутковість у процесі використання ресурсів та корисних можливостей лісу. Для визначення витривалості екологічних систем істотним фактором є вивчення санітарного стану лісу й інтенсивність поширення хвороб та їх збудників. Головною метою лісових господарств є заліснення та охорона лісів. Не менш важливими факторами є захист лісів від пожеж та підвищення продуктивності лісу. У наш час важливо дослідити стан лісів, їх біорізноманіття та господарський вплив на лісові екосистеми. Потрібно знайти баланс між використанням лісів та їх збереження для наступних поколінь.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання моніторингу лісових екосистем описані у (Величко О.М., 2001; Клименко М.О., 2006; Лялюк О.Г., 2004). Оцінка екологічного стану лісів України зроблена у (Генсирук С.А., 2002; Медведев Ю., 20005; Руцак М., 2008; Свириденко В.С., 2008). Методика оцінки якості навколишнього середовища представлена у (Ільїна В.Г., 2007; Петрук В.Г., 2005).

Метою дослідження є екологічний стан лісових ресурсів, динаміка утримання та відтворення лісового фонду на території Філії «Рафалівське лісове господарство» ДП «Ліси України».

Виклад основного матеріалу дослідження. Філія «Рафалівське лісове господарство» ДП «Ліси України» розташована в північно-західній частині Рівненської області на території колишніх Володимирецького та Зарічненського районів, на даний час об'єднаних у Вараський район та частині Сарненського району. ДП «Володимирецький лісгос» був організований в 2004 році згідно наказу № 7 Рівненського лісгосподарського

об'єднання «Рівнеліс» від 30.01.2004 р. та наказу Держкомлісгоспу України № 10 від 23.01.2004 р. «Про вдосконалення управління лісовим господарством у Рівненській області». Організація лісгоспу була здійснена шляхом припинення юридичної особи Рафалівського держлісгоспу та приєднання його до Володимирецького держлісгоспу. Пізніше, в 1960 році на базі частини лісів Рафалівського лісгоспу та земель, прийнятих від колгоспів і радгоспів був організований Володимирецький лісгосп, який в 2022 році був реорганізований в Державне підприємство «Рафалівський лісгосп», а в 2023 році в Філію «Рафалівське лісове господарство» Державне підприємство «Ліси України».

До складу лісгоспу входить 16 лісництв загальною площею 94 629 га (рис. 1).

Територія району знаходиться у межах Волинського Полісся. Поверхня рівнинна з середньою висотою 184 м над рівнем моря. Долинний рельєф характеризуються наявністю потужних лесових відкладів, заплавами та над заплавами терасами річкових долин (Генсирук С. А., 2002).

Основними джерелами водозабезпечення території є річки Горинь, Стир, озера та рукотворні водойми. Основне джерело живлення рік – талі снігові води, атмосферні опади, ґрунтові води. Під час весняних повеней річки розливаються і затоплюють значні площі (Медведев Ю., 20005; Свириденко В. С., 2008).

Що стосується лісового фонду Філії, то він включає в себе захисні та експлуатаційні

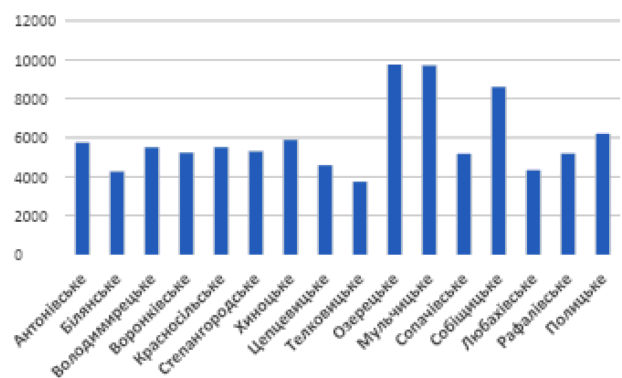


Рис. 1. Організаційна структура Філії «Рафалівське лісове господарство», га

функції. Відповідно до виконуваних функцій ліси і поділяють на дві групи і в межах груп – на категорії (Рушак М., 2008).

На рис. 2 зображено кругову діаграму з категоріями лісів відповідно до їх площ. Експлуатаційні ліси займають найбільшу частку – 75 % усієї діаграми, тобто дані ліси використовують для економічних потреб у деревині та недеревних лісових ресурсах. 12,8 % займають ліси природоохоронного, наукового та історико-культурного призначення, ці ліси відведені для природоохоронної та наукової діяльності. У свою чергу, захисні ліси займають 7,2 %, ці території використовують для ґрунтозахисних та водоохоронних властивостей. І найменшу частку у 5,0 % займають рекреаційно-оздоровчі ліси.

Більш детальні поділи лісів зображено на наступних рисунках. На рис. 3 розміщена діаграма поділу лісів природоохоронного, наукового та історико-культурного призначення. Відповідно до діаграми бачимо, що заказники займають найбільші площі серед лісництв Філії – 8427 га. Далі йдуть національні природні парки заповідної зони (2092,8 га) та

національні природні парки зон регульованої рекреації (1575,3 га).

На рис. 4 відображено діаграму поділу рекреаційно-оздоровчих лісів, серед яких лісогосподарська частина лісів зелених зон займає найбільшу площу у 4251,8 га. Лісопаркова частина лісів займає 429,9 га. Мізерною є площа лісів у межах населених пунктів – 13,8 га.

Рис. 5 вказує на поділ захисних лісів у межах Рафалівського лісового господарства. Серед яких найбільшим показником є ліси вздовж смуг відведення залізниць, на яку припадає 3986,8 га всієї площі захисних лісів. Наступною є зона лісів уздовж річок, навколо озер, водоймищ та інших водних об'єктів, на яку припадає 706,5 га. Найменшою є територія лісів уздовж смуг відведення автомобільних доріг – 613,2 га.

Існуючий поділ площі на категорії лісів відповідає господарському призначенню природним та економічним умовам району розташування лісгоспу. Можна чітко бачити, що у лісовому фонді підприємства домінують експлуатаційні ліси а за ними спеціальні зони та спеціальні смуги.

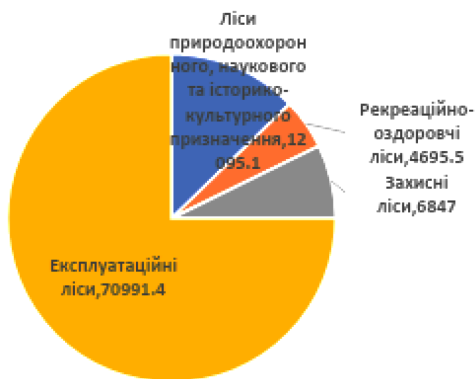


Рис. 2. Категорії лісів, га



Рис. 4. Поділ рекреаційно-оздоровчих лісів, га



Рис. 3. Поділ лісів природоохоронного, наукового та історико-культурного призначення, га

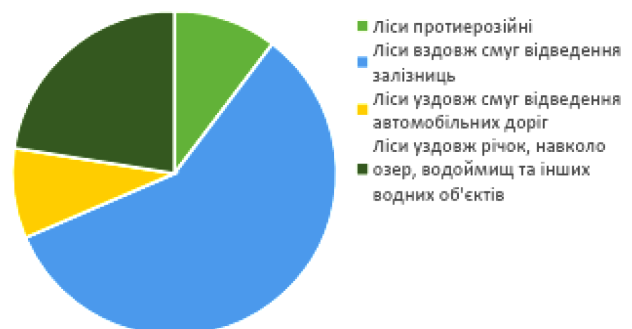


Рис. 5. Поділ захисних лісів, га

Серед породного складу насаджень найбільшу відсоткову частку займають хвойні породи – 64,4 % усієї площі лісгоспу. Твердолистяні породи займають 3 %, з яких 2,7 % відносять для площ зайнятих дубом. М'яколистяні породи займають 31 % площі лісового господарства. Відповідну діаграму представлено нижче на рисунку 6.

У Рафалівському ЛГ проводяться рубки головного користування задля заготівлі деревини у стиглих та перестійних насадженнях. У 2022 році підприємством було здійснено планову діяльність на площі 139,5 га. Лісовідновлення проводилося на площі 59,1 га основними

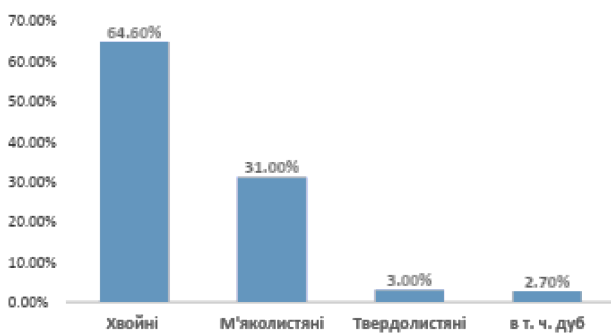


Рис. 6. Породний склад насаджень, %

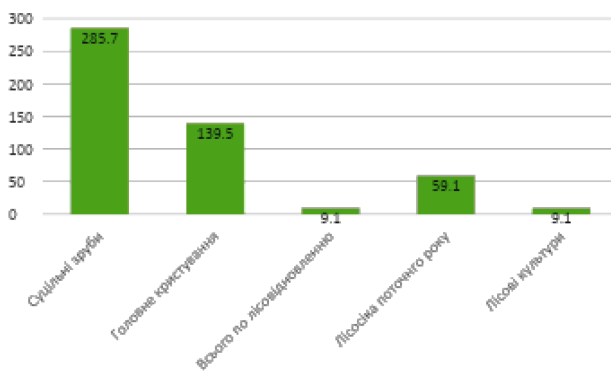


Рис. 7. Планова діяльність лісосіки на рубках головного користування за 2022 рік, га

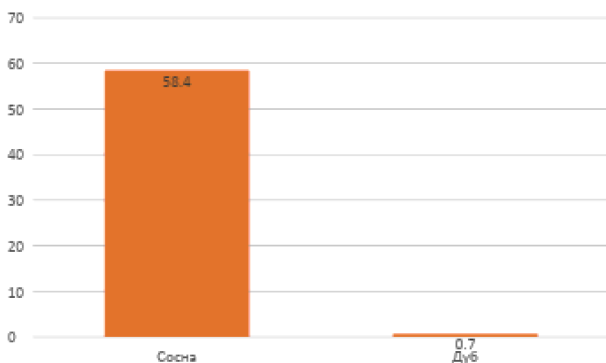


Рис. 8. Дані по лісовідновленню за основними лісоутворюючими породами за 2022 рік, га

лісоутворюючими породами в рахунок лісосіки поточного року. Суцільні зруб було проведено на 285,7 га площі лісгоспу. Площа лісових культур та всього по лісовідновленню становить 9,1 га. Дані представлені на рисунку 7.

Потрібно звернути увагу на лісовідновлення за основними лісоутворюючими породами – дубом та сосною. Найбільші площі лісоутворюючих порід займає сосна – 58,4 га. Площі дуба займають менше 1 га насаджень. Дані щодо площі по лісовідновленню за основними лісоутворюючими породами зображені на рисунку 8.

Таку ж діяльність щодо проведення лісовідновлення здійснювали і в 2023 році. Тепер площа діяльності сягала 88,4 га. Лісовідновлення проведено на площі 49,3 га основними лісоутворюючими породами в рахунок лісосіки поточного року. Порівняно з 2022 роком бачимо зменшення в площі суцільних зрубів до 140 га. Площі по лісовим культурам та всього по лісовідновленню теж значно зросли порівняно з минулим роком. У 2023 році вони сягають 49,3 га площі лісосік. Дані представлені на рисунку 9.

Тут також звертаємо увагу на лісовідновлення за основними лісоутворюючими

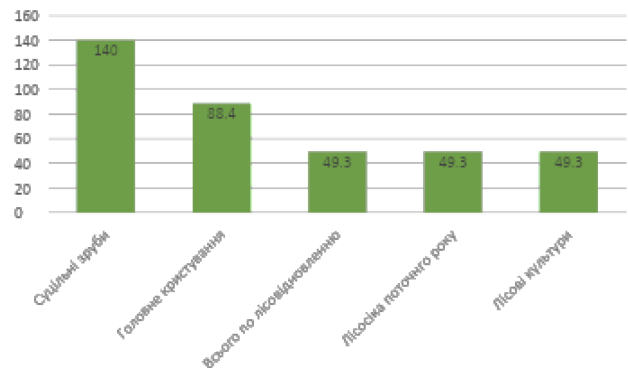


Рис. 9. Планова діяльність лісосіки на рубках головного користування за 2023 рік, га

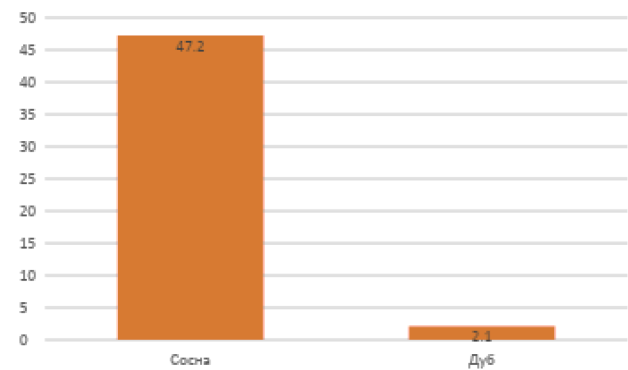


Рис. 10. Дані по лісовідновленню за основними лісоутворюючими породами за 2023 рік, га

породами, що зображені на рисунку нижче (рис. 10). Тут же сосна займає менші площі по лісовідновленню порівняно з результатами 2022 року. У свою чергу дані площ дуба значно виросли, а саме до 2,1 га.

Дані про об'єм заготовленої деревини в різних лісництвах представлені на рисунках нижче (рис. 11–15).

Згідно рисунку 11 маємо такі результати – загальний об'єм рубок займає 10 019,426 м³. Дивлячись на діаграму, можемо побачити суттєву різницю в об'ємах серед видів рубок. Суцільні лісові рубки займають 7106,796 м³, вони корисні для відновлення лісових масивів у недалекому майбутньому. Наступними є санітарні рубки вибіркової, що займають 1203,976 м³ території Рафалівського лісництва, ці рубки проводять з метою ліквідації сухостійних та пошкоджених, внаслідок різної діяльності, насаджень. Прокідні рубки, займаючи 1109,804 м³, використовують для збільшення приросту кращих дерев та підвищення товарності деревостанів. Санітарні рубки суцільні проводять шляхом вирубування відмираючих чи дуже ослаблених дерев і займають незначну площу у 531,764 м³. Найменший об'єм займає прорідження, що є властивим для даного виду рубок, бо це очищення від сучків та формування повнодеревних стовбурів, об'єм займає 71,086 м³.

У Собіщицькому лісництві ситуація різниться. На рисунку 12 бачимо збільшення загального об'єму рубок – 16 924,6106 м³. З нього 6227,4104 м³ займають суцільні лісові рубки, що є характерним для відновлення лісів. Санітарні рубки вибіркової займають більшу площу у Собіщицькому лісництві ніж у Рафалівському, що також може бути впливом різних

діяльностей людини чи природи. Тут об'єм займає 1377,536 м³. Прокідні рубки займають 2812,37 м³ і вказують на те, що у даному лісовому господарстві значну увагу приділяють підвищенню товарного стану дерев. Санітарні рубки суцільні займають 1377,536 м³ і в порівнянні з Рафалівським лісництвом у Собіщицькому є багато ослаблених дерев внаслідок пожеж та хвороб лісу, задля яких використовують даний вид рубки. Рубки прорідження у Собіщицькому лісництві теж залишаються на доволі високому рівні відповідно до Рафалівського і займає 264,065 м³.

На рисунку 13 зображено діаграму видів рубок та їх об'єм у Сопачівському лісництві. Загальний об'єм рубок в кілька разів менший у порівнянні з лісництвами вище. Проте, суцільні лісові рубки все ж займають достатньо великі об'єми – 2455,094 м³. Цей вид рубки спрямований на вирубку деревостану, окрім чагарників та дерев, які підлягають збереженню. Для порівняння, два попередні лісництва мали більші об'єми санітарних рубок вибіркової ніж санітарних рубок суцільних, а в Сопачівському



Рис. 12. Види рубок та їх об'єм для Собіщицького лісництва, м³

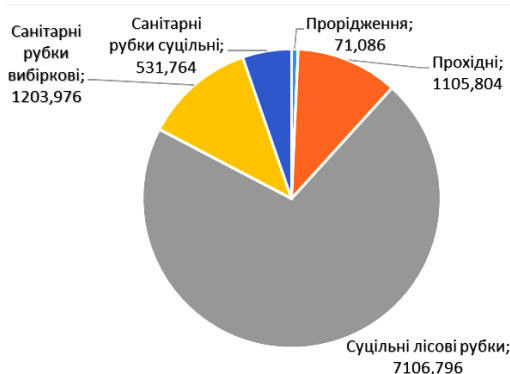


Рис. 11. Види рубок та їх об'єм для Рафалівського лісництва, м³



Рис. 13. Види рубок та їх об'єм для Сопачівського лісництва, м³

лісництві навпаки, суцільні рубки займають більше об'єму, а саме – 949,155 м³. Це може вказувати на те, що у даному лісництві проблемою є ураження деревних порід шкідниками чи іншими хворобами, що притаманні лісу. Санітарні рубки вибіркові займають 803,412 м³ та вказує на меншу кількість дерев, що була змінена внаслідок антропогенного впливу. Також відбулося зменшення прохідних рубок порівняно лісництвами описаними раніше. Їх об'єм становить 724,473 м³. Прорідження залишається в межах 83,629 м³ та залишається на приблизно одному рівні з іншими лісництвами.

На інфографіці, що зображена на рисунку 14 маємо результати для Володимирецького лісництва. Спостерігаємо, що суцільним лісовим рубкам відводять значні об'єми в порівнянні з іншими видами рубок. Вони займають 5356,028 м³, що значно перевищує показники у Собіщицькому та Сопачівському лісництвах. Відносно невеликі показники маємо для суцільних рубок вибіркових (575,667 м³), суцільних санітарних (198,934 м³) та прохідних (639,352 м³), які вказують на те, що менша кількість дерев піддавалась впливу людей чи іншим шкідникам. Проте, у Володимирецькому

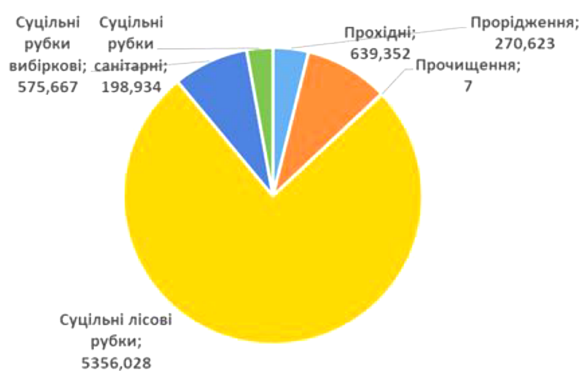


Рис. 14. Види рубок та їх об'єм для Володимирецького лісництва, м³

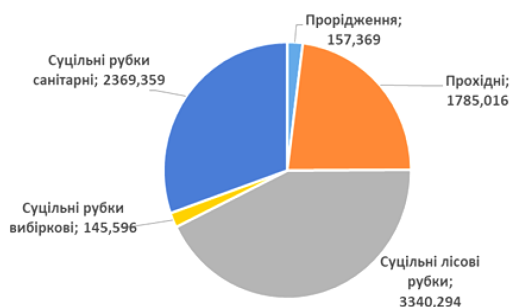


Рис. 15. Види рубок та їх об'єм для Хиноцького лісництва, м³

лісництві можна побачити застосування виду рубки, якого немає в чотирьох лісництвах, які аналізуємо – це прочищення. Цей вид рубки застосовують для забезпечення складу та рівноцінного розміщення дерев головної породи, тут об'єм становить 7,000 м³. Прорідження у Володимирецькому лісництві одне з найбільших – 270,623 м³. Цей показник свідчить про більшу кількість деревних порід, що потребувала очищення від сучків та формування повноцінних деревних порід.

І останнє лісництво для порівняння видів рубок та їх об'єму – Хиноцьке лісництво, яке зображене на рисунку 15. Як і на інших рисунках, які були проаналізовані раніше, суцільні лісові рубки займають найбільші об'єми – 3340,294 м³. Значно збільшився об'єм суцільних рубок санітарних до 2369,359 м³, і це найбільший показник по лісництвах, що свідчить про значну потребу в оздоровленні та збільшенні біологічної витривалості лісів.

Така ж тенденція спостерігається і з прохідними рубками (1785,016 м³). Цей вид рубки використовують для вирощування технічно стиглої деревини, покращення структури та стійкості деревостану. Прорідження залишається на рівні з іншими лісництвами (157,369 м³).

Висновки та перспективи подальших досліджень. Згідно матеріалів базового лісовпорядкування виокремлено такі категорії лісів: рекреаційно-оздоровчі – 4695,5 га (5,0 %), ліси природоохоронної, наукової та історико-культурної значення – 12 095,1 га (12,8 %), захисні ліси – 6847 га (7,2 %) та експлуатаційні ліси, що займають 70991,4 га (75 %).

Проведення лісовідновлення на лісосіках рубок головного користування відбувається з метою заготівлі деревини в стиглих та перестійних насадженнях. Лісовідновлення проводилося на площах 59,1 га (2022 р.) та 49,3 га (2023 р.). Основними лісоутворюючими породами були сосна та дуб, що були використані для відновлення лісу.

У лісовому господарстві значна частина користування лісовими ресурсами припадає на рубки із ведення лісового господарства. Для цього використовують рубки догляду за лісом (прорідження, прочищення), санітарно-оздоровчі рубки (санітарні рубки суцільні). На підприємстві головні рубки лісу проводять за допомогою суцільно-лісосічного методу, що

займає вагому частину при дослідженні даних по окремих лісництвах. Основним методом проведення рубок, що притаманний веденню лісового господарства є комбінований. Проте, у всіх випадках насадження, які відведені під рубки мають індивідуальний підхід. Рубки догляду збільшують продуктивність та життєздатність насаджень. У деяких лісництвах потрібні більш якісні проведення вибірко-вих санітарних рубок, бо кількість уражених лісових насаджень зростає через поширення шкідників, які можуть жити під корою дерев та інших хвороб лісу. Обсяг заготовленої

деревини різниться залежно від лісництва та типу рубок, що є причиною різних підходів до лісогосподарської діяльності в різних лісництвах. Згідно проведеного аналізу суцільні лісові рубки займають значні об'єми та вказують на те, що у кожному лісництві вирубують майже весь деревостан, щоб залишити найцінніші та життєздатніші дерева.

Загалом, санітарний стан лісів можна вважати задовільним. Лісозахист знаходиться на задовільному рівні, але для ефективного розвитку потрібно проводити щорічний моніторинг за станом лісових насаджень.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Величко О. М., Зеркалов Д. В. Екологічний моніторинг. К.: Науковий світ, 2001. 205 с.
2. Генсирук С. А. Ліси України. Львів: РВВ НЛТУ України, 2002. 495 с.
3. Ільїна В. Г., Чугай А. В. Аналіз якості довкілля. Одеса: ОДЕКУ, 2007. 102 с.
4. Клименко М. О., Прищепа А. М., Вознюк Н. М. Моніторинг довкілля. К.: Академія, 2006. 360 с.
5. Лялюк О. Г., Ратушняк Г. С. Моніторинг довкілля. Вінниця: ВНТУ, 2004. 140 с.
6. Медведев Ю., Дяченко Я. Проблеми розвитку лісопромислового комплексу: пріоритети, структура, ефективність. К.: Вища школа, 2005. 244 с.
7. Петрук В. Г., Володарський Є. Т., Мокін В. Б. Основи науково-дослідної роботи. Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2005. 144 с.
8. Рушчак М. Ліси України: управління, експлуатація, відтворення. К.: Академія, 2008. 260 с.
9. Свириденко В. С. Лісівництво. К.: Арістей, 2005. 544 с.

REFERENCES:

1. Velychko, O. M., & Zerkalov, D. V. (2001). *Ekolohichniy monitorynh* [Environmental monitoring]. Kyiv: Naukovyi svit [in Ukrainian].
2. Hensyruk, S. A. (2002). *Lisy Ukrainy* [Forests of Ukraine]. Lviv: RVV NLTU Ukrainy [in Ukrainian].
4. Ilyina, V. H., & Chuhai, A. V. (2007). *Analiz yakosti dovkillia* [Analysis of the quality of the environment]. Odesa: ODEKU [in Ukrainian].
5. Klymenko, M. O., & Pryshchepa, A. M., & Vozniuk, N. M. (2006). *Monitorynh dovkillia* [Environmental monitoring]. Kyiv: Akademiia [in Ukrainian].
6. Medvedev, Yu., & Diachenko, Ya. (2005). *Problemy rozvytku lisopromyslovoho kompleksu: pryoritety, struktura, efektyvnist* [Problems of the development of the forestry complex: priorities, structure, efficiency]. Kyiv: *Vyshcha shkola* [in Ukrainian].
7. Petruk, V. H., & Volodarskyi, Ye. T., & Mokin, V. B. (2005). *Osnovy naukovo-doslidnoi roboty* [Basics of research work]. Vinnytsia: UNIVERSUM-Vinnytsia [in Ukrainian].
8. Rushchak, M. (2008). *Lisy Ukrainy: upravlinnia, ekspluatatsiia, vidtvorennia* [Forests of Ukraine: management, exploitation, reproduction]. Kyiv: Akademiia [in Ukrainian].
9. Svyrydenko, V. S. (2005). *Lisivnytstvo* [Forestry]. Kyiv: Aristei [in Ukrainian].