

УДК 574(582+591.5+592/599)

DOI <https://doi.org/10.32782/pcsd-2024-4-12>

### **Людмила САВЧУК**

кандидат біологічних 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:** 0000-0002-8854-6600

### **Роман ШУЛИПА**

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

**Бібліографічний опис статті:** Савчук, Л., Шулипа, Р. (2024). Штучне та природне лісовідновлення у Звірівському лісництві. *Проблеми хімії та сталого розвитку*, 4, 93–98, doi: <https://doi.org/10.32782/pcsd-2024-4-12>

## **ШТУЧНЕ ТА ПРИРОДНЕ ЛІСОВІДНОВЛЕННЯ У ЗВІРІВСЬКОМУ ЛІСНИЦТВІ**

Відтворення лісів є невід'ємною складовою діяльності Звірівського лісництва, що спрямоване на збереження унікального природного багатства. Ліси не лише забезпечують необхідний баланс екосистем, але також є притулком для багатьох видів флори та фауни, які формують біорізноманіття.

Метою роботи є дослідження процесів відтворення лісів у Звірівському лісництві, як ключового елементу збереження біорізноманіття та забезпечення сталого розвитку.

До основних аспектів у галузі відтворення лісів та збереження біорізноманіття належить характеристика методів лісовідновлення, вплив антропогенних і природних факторів на лісові екосистеми, а також визначення ефективності заходів зі збереження та відновлення лісів. Для дослідження, відтворення лісів у Звірівському лісництві проводився аналіз стану лісових масивів, що включає:

1) інвентаризацію ділянок, що потребують лісовідновлення, із площ, стану ґрунтів, наявності материнських дерев для природного поновлення;

2) вивчення методів відтворення, таких як природне та штучне відновлення, з оцінкою їхньої ефективності;

3) моніторинг умов для лісорозведення, включаючи кліматичні та економічні фактори, що впливають на відновлення лісів;

4) розрахунок потреб у посадковому матеріалі, необхідного для лісових культур та доповнення існуючих насаджень.

Дослідження, були проведені в період з 2020 по 2024 рр. Нами вперше було досліджено та систематизовано процеси відтворення лісів у Звірівському лісництві. У роботі використовувались сучасні методики аналізу екологічних умов, включаючи оцінку ефективності природного та штучного відновлення лісів. Особливу увагу було приділено аналізу територій, що потребують лісовідновлювальних заходів, із розподілом площ для природного поновлення та штучного садіння. Вперше було здійснено систематизацію лісових культур залежно від умов ґрунтів, типу екосистем і адаптаційного потенціалу саджанців.

Результати дослідження вказують, що Звірівське лісництво застосовує екологічно обґрунтовані підходи до відтворення лісів, не використовуючи хімічних засобів догляду, зберігаючи природну рівновагу та сприяючи підвищенню рівня біорізноманіття. Це дозволяє ефективно відновлювати лісовий покрив, забезпечуючи стійкість екосистем і досягати стратегічних цілей сталого розвитку регіону. Відтворення лісів у Звірівському лісництві демонструє комплексний підхід до відновлення та підтримки лісових екосистем, із врахуванням екологічних, економічних і стратегічних факторів.

**Ключові слова:** відтворення, біорізноманіття, лісорозведення, штучне та природне відновлення лісу.

### **Liudmyla SAVCHUK**

PhD of Biology, 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:** 0000-0002-8854-6600

### **Roman SHULYPA**

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

**To cite this article:** Savchuk, L., Shulypa, R. (2024). Shtuchne ta pryrodne lisovidnovlennia u Zvirivskomu lisnytstvi [Artificial and natural reforestation in the Zviriv forestry]. *Problems of Chemistry and Sustainable Development*, 4, 93–98, doi: <https://doi.org/10.32782/pcsd-2024-4-12>

## ARTIFICIAL AND NATURAL REFORESTATION IN THE ZVIRIV FORESTRY

*Reproduction of forests is an integral part of Zvirivske Forestry's activities aimed at preserving the unique natural wealth. Forests not only provide the necessary balance of ecosystems, but also shelter many species of flora and fauna that form biodiversity.*

*The aim of the study is to investigate the processes of forest reproduction in Zviriv forestry as a key element of biodiversity conservation and sustainable development.*

*The main aspects of forest restoration and biodiversity conservation include the characterization of reforestation methods, the impact of anthropogenic and natural factors on forest ecosystems, and the determination of the effectiveness of forest conservation and restoration measures. To study forest reproduction in Zvirivske forestry, we analyzed the state of forest areas, including:*

*1) inventory of areas in need of reforestation, including areas, soil conditions soils, availability of mother trees for natural regeneration;*

*2) study of restoration methods, such as natural and artificial regeneration, with an assessment of their effectiveness;*

*3) monitoring of conditions for reforestation, including climatic and economic factors affecting forest regeneration;*

*4) calculating the needs for planting material required for forest crops and supplementing existing plantations.*

*The research was conducted in the period from 2020 to 2024. For the first time, we studied and systematized the processes of forest reproduction in Zviriv forestry. The work used modern methods of analyzing environmental conditions, including assessing the effectiveness of natural and artificial forest restoration. Particular attention was paid to the analysis of areas requiring reforestation measures, with the distribution of areas for natural regeneration and artificial planting. For the first time, forest crops were systematized depending on soil conditions, ecosystem type, and adaptive potential of seedlings.*

*The results of the study indicate that Zvirivske Forestry applies environmentally sound approaches to forest reproduction without using chemicals, preserving natural balance and contributing to the increase of biodiversity. This allows for effective restoration of forest cover, ensuring the sustainability of ecosystems and achieving the strategic goals of sustainable development of the region. Forest reproduction in Zvirivske Forestry demonstrates an integrated approach to restoring and maintaining forest ecosystems, taking into account environmental, economic and strategic factors.*

**Key words:** *reproduction, biodiversity, afforestation, artificial and natural forest restoration.*

**Актуальність проблеми.** Відтворення лісів у Звіривському лісництві, є завданням, обумовленим забезпечити відновлення лісових екосистем, після природних чи антропогенних чинників, що призводять до зниження лісистості. На сучасному етапі зростає значення застосування як природних, так і штучних методів лісовідновлення для забезпечення сталого розвитку лісового господарства. Оптиміальне поєднання цих методів сприяє відновленню біорізноманіття, збереженню лісів та запобіганню негативним наслідкам деградації лісових ресурсів.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Екологічні дослідження біорізноманіття різноманітних територій Волинської області висвітлено у роботах (Андрієнко, Прядко, 2006; Мельник, Савчук, 2007). Оцінка різноманіття біосистем та напрями зменшення загроз біорізноманіття висвітлено у працях (Дудкін, 2003; Савчук, Шулипа, 2024; Савчук, Шулипа, 2024). Однак для відтворення лісів у Звіривському лісництві, було приділено недостатньо уваги.

**Метою дослідження** є аналіз сучасних методів відтворення лісів у Звіривському лісництві, оцінка ефективності природного та штучного лісовідновлення, визначення оптимальних підходів до покращення лісокультурних заходів, а також розробка рекомендацій щодо забезпечення сталого управління лісовими ресурсами.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Протягом останніх років, Звіривське лісництво як і багато інших лісових господарств України, має численні виклики, зокрема щодо визначення ефективних заходів відтворення лісів. Період, з 2019–2021 рр. виявився активним щодо відтворення лісів та забезпечення екологічної стабільності. На рис. 1, подано динаміку відтворення лісів у га за 2019 р.

Дана діаграма, демонструє домінування природного поновлення над штучним, яка дає змогу стверджувати, що природне поновлення було основним напрямом лісовідновлення, а штучне – використовувалося лише на обмежених ділянках. Це є стратегічним підходом

лісового господарства, який полягав у мінімальному втручанні, залишаючи більшість площ на відновлення природним методом.

Порівнюючи показники 2019 р. з наступними 2020–2021 рр. (рис. 2–3) бачимо, що в 2019 р. загальна площа штучно лісовідновлювальних заходів була нижчою, ніж у 2020 і 2021 рр., коли показники садіння лісу зросли. Це пов'язано з додатковими екологічними факторами, які стимулювали застосування штучних методів. Отже, саме 2019 р. став перехідним етапом, коли лісове господарство орієнтувалося на мінімальне втручання у відтворення лісів. На рис. 2, подано динаміку відтворення лісів у га за 2020 р.

Діаграма відображає зміну в розподілі площ між різними методами відновлення. Візуальний аналіз показує, площі під садіння лісу зросли, що вказує на перевагу керованих заходів відновлення у цьому році, а також демонструє

додаткові 2 га лісорозведення, які стали новим аспектом лісовідновлювальних заходів.

Порівняння даних 2020 р з 2019 та 2021 рр. (рис. 1–3), вказує, що у даному році відбувся перехід до більш інтенсивного штучного відновлення, порівняно з 2019 р., але менший за 2021 р. Також варто зазначити, що у 2020 р. площі відтворення були дещо меншими, ніж у 2021 р. На рис. 3, подано динаміку відтворення лісів у га за 2021 р.

Дана діаграма, чітко демонструє поступове зростання площі садіння. Це зростання підкреслює посилення зусиль у напрямі штучного відновлення, яке стало ключовим інструментом відновлення лісів у 2021 р.

Візуальний аналіз рис. 3, дозволяє зробити висновок, що штучне відновлення поступово витісняє природне. Також видно, що лісорозведення, незважаючи на свою незначну частку, займає важливе місце у стратегії

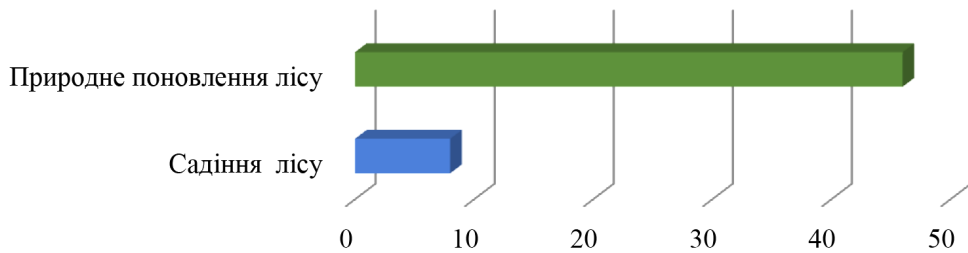


Рис. 1. Динаміка відтворення лісів у (га) за 2019 р.

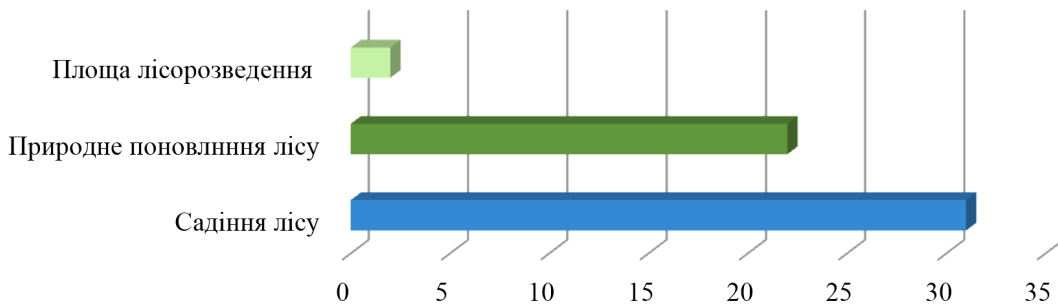


Рис. 2. Динаміка відтворення лісів у (га) за 2020 р.

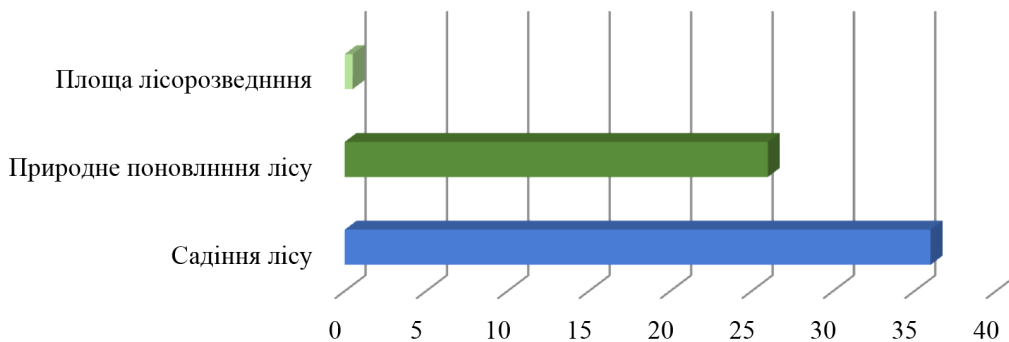


Рис. 3. Динаміка відтворення лісів у (га) за 2021 р.

лісовідновлення, що вказує на прагнення до довготривалих змін у напрямі збільшення загальної площі лісів.

Порівняння даних 2021 р. з 2019–2020 рр. (рис. 1–2), показує поступове нарощення обсягів лісовідновлення. У 2019 р. основний акцент робився на природне поновлення, тоді як у 2020 р. проявляється тенденція до збільшення штучного відновлення. У 2021 р. вона досягла свого піку, коли штучне відтворення стало основним методом відновлення лісових масивів.

Це також зумовило збільшення потреб у садивному матеріалі для штучного відновлення лісів у Звірівському лісництві, а саме для лісокультурних робіт і доповнення існуючих культур.

На рис. 4, розглянемо динаміку річних обсягів, потреб в садивному матеріалі.

Візуалізація дозволяє наочно порівняти обсяги потреб у сіянцях *Pinus sylvestris* та *Quercus robur*, підкреслюючи перевагу *P. sylvestris* як основного виду для лісовідновлювальних робіт.

Доповнення наявних культур показує досить стабільний рівень, та стійкість наявних насаджень. З даної діаграми бачимо, що лісове господарство активно підтримує відновлення лісів, надаючи перевагу адаптованим до місцевих умов видам дерев.

Особливо важливо дотримуватись правильних методів посадки лісових культур, для збереження оптимальної густоти насаджень і чергування порід, які забезпечують високу адаптацію саджанців та стійкість лісових насаджень. Такі методи, як висадка *P. sylvestris* разом із *Betula pendula* або *Q. robur*, чи *Q. robur* із *B. pendula* допомагають максимально досягти ефективності відновлення лісу і сприяють підтримці біорізноманіття (Клестов, 2004; Ємельянов, Загороднюк, Полуда, 2002).

Вибір порід для посадки залежить від особливостей, кліматичних умов та лісовідновлення. *P. sylvestris* є одним з основних видів для посадки на різних типах ґрунтів, завдяки стійкості до посухи та високій продуктивності деревини, що робить її ідеальним варіантом для лісовідновлення. Даний вид здатний швидко адаптуватися до малородючих ґрунтів, завдяки чому активно використовується в умовах, де інші види ростуть повільніше або взагалі гинуть (Стойко, 1998).

*B. pendula* використовується, як допоміжна порода для стабілізації лісового середовища, швидко розвивається на ранніх етапах, та є захистом для молодих саджанців, що зменшує вплив сонячного випромінювання та вітру.

На більш родючих ґрунтах, де екологічні умови сприяють кращому розвитку, замість *B. pendula*, чи *P. sylvestris* садять *Q. robur*, що є обґрунтованим, за рахунок високої екологічної та економічної цінності.

Також відстань між саджанцями, є ключовим фактором, що впливає на здоров'я і розвиток лісових культур. Для *P. sylvestris* рекомендована відстань становить 70 см, що обумовлено її здатністю до росту в щільних групах. Це знижує конкуренцію за світло й воду на початкових етапах.

*B. pendula* висаджують через 1 м., оскільки вона має більшу розлогу крону та потребує більше сонячного світла для оптимального розвитку, аби не конкурувати із сусідніми деревами та не створювати зайвого затінення. Це сприяє зниженню ризику захворювань, та забезпечує краще проникнення повітря і зменшення вологості, яка може спричинити грибкові інфекції.

Для *Q. robur*, оптимальна відстань між деревами становить 70 см. На такій відстані створені умови для формування більш компактної

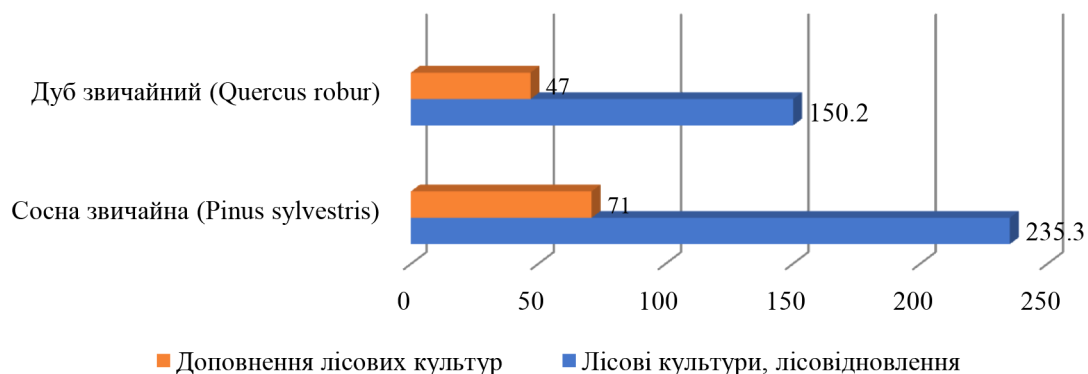


Рис. 4. Динаміка річних обсягів, потреб в садивному матеріалі (тис. сіянців)

кореневої системи, яка дозволяє ефективно використовувати поживні речовини. Дана відстань сприяє щільнішому росту, що забезпечує швидке закриття крони для створення спільного мікроклімату – це зменшує втрату вологи та захищає молоде дерево від сильного впливу погодних змін.

Чергування рядів є ефективною методикою для створення стійких лісових насаджень. Висаджують вісім рядів *P. sylvestris*, тоді два ряди *B. pendula*, або *Q. robur*. Якщо ж садять вісім рядів *Q. robur*, то з двома рядками *B. pendula*, що дозволяє зберегти біорізноманіття та захистити молоді насадження. *P. sylvestris* чи *Q. robur* виконують роль основного насадження, забезпечуючи їх стійкість та структурну однорідність.

Оптимальна ширина міжряддя – 2,5 м., що забезпечує не лише простір для розвитку корневих систем, але й дозволяє застосовувати методи обробки й догляду за насадженнями. Це надає доступ до рослин для видалення бур'янів та контролю за здоров'ям саджанців. Дані міжряддя сприяють, здоровому росту дерев, природній циркуляції повітря.

Однорічні саджанці *P. sylvestris* лише починають укорінюватися і формувати перші зв'язки із ґрунтом. На цьому етапі важливо, щоб рослини мали достатньо густоти, яка захищає їх від несприятливих умов навколишнього середовища. Однорічні саджанці *B. pendula*, зростають набагато швидше у висоту, ніж однорічні – *P. sylvestris*.

Дворічні саджанці *P. sylvestris*, активно розвивають кореневу систему і починають набирати висоту, тоді як двохрічні саджанці *B. pendula* швидко розростається в крону. Завдяки оптимальному розташуванню між деревами, рослини не конкурують за ресурси і мають достатній простір для розвитку.

Трьохрічні саджанці *P. sylvestris*, значно підрастають і починають формувати більшу густоту, що захищає нижні шари від пересихання ґрунту. *Q. robur* або *B. pendula* продовжують розвиватися, сприяючи формуванню стабільного мікроклімату, забезпечуючи існування інших рослин.

Ці методи лісовідновлення дозволяють, краще адаптувати насадження до місцевих екологічних умов і створюють основу для збереження та відновлення лісових масивів, забезпечуючи захист довкілля та стійке використання лісових ресурсів.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Звірівське лісництво демонструє успішну стратегію у відновленні лісів, але для забезпечення довгострокової стійкості потрібне подальше вдосконалення оптимізаційних заходів, таких як:

1. Вдосконалення методів вирощування саджанців, зокрема для підвищення стійкості.
2. Моніторинг біорізноманіття та оцінка впливу лісогосподарських заходів на екосистему.
3. Розвиток програм відновлення рідкісних порід дерев, що мають важливе значення для даної території.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Андрієнко Т.Л., Прядко О.І. Раритетні компоненти флори судинних рослин Українського Полісся. Фіто-різноманіття Українського Полісся та його охорона / за ред. Т.Л. Андрієнко. Київ: Фітосоціологічний центр, 2006. С. 89–122.
2. Біорізноманіття Цуманської пущі та питання його збереження / за ред. Т.Л. Андрієнко, М.Л. Клестова. Київ, 2004. 136 с.
3. Дудкін О.В. Оцінка і напрями зменшення загроз біорізноманіття України. К.: Хімджест, 2003. 255 с.
4. Ємельянов І.Г., Загороднюк І.В., Полуда А.П. Рекомендації щодо оцінки різноманіття біосистем. Київ, 2002. 45 с.
5. Мельник В.І., Савчук Л.А. Береза низька (*Betula humilis* Schrank) в Україні: монографія. Луцьк: Вежа, 2007. 136 с.
6. Раритетні фітоценози західних регіонів України (Регіональна «Зелена книга») / за ред. Стойко С.М. Львів: «Поллі», 1998. 190 с.
7. Савчук Л.А., Шулипа Р.І. «Відтворення лісів у Звірівському лісництві – шлях до збереження біорізноманіття та сталого розвитку». *Матеріали VIII Міжнародної наук – прак. конф. (14 листопада 2024 р.)*. Луцьк, 2024. С. 195–198.
8. Савчук Л.А., Шулипа Р.І. Екологічна характеристика біорізноманіття філії «Ківерцівське лісове господарство» ДП «Ліси України» (Звірівське лісництво). *Проблеми хімії та сталого розвитку*. 2024. №2. С. 48–54.

**REFERENCES:**

1. Andriienko, T.L., & Priadko, O.I. (2006). Rarytetni komponenty flory sudynnykh roslyn Ukrainckoho Polissia [Rare components of the vascular plant flora of Ukrainian Polissya]. *Fitoriznomanittia Ukrainckoho Polissia ta yoho ohorona – Phytodiversity of Ukrainian Polissya and its protection*. T.L.Andrienko (Ed.). Kyiv: “Fitosociolohichniy tsentr” [in Ukrainian].
2. Andriienko, T.L., & Klietova, M.L. (2004). Bioriznomanittia Tsumanskoi pushchi ta pytannia yoho zberezhenia [The biodiversity of the Tsumanska Pushcha and the issue of its conservation]. Kyiv [in Ukrainian].
3. Dudkin, O.V. (2003) Otsinka i napriamy zmenshenia zahroz bioriznomanittia Ukrainy [Assessment and ways to reduce threats to biodiversity in Ukraine]. Kyiv: Khimdzhest [in Ukrainian].
4. Yemeljanov, I.H., Zahorodniuk, I.V., & Poluda, A.P. (2002). Rekomendatsii shchodo otsinky riznomnittia biosystem [Recommendations for assessing biodiversity]. Kyiv. [inUkrainian].
5. Melnyk, V.I. & Savchuk, L.A. (2007). Bereza nyzka (*Betula humilis* Schrank) v Ukraini [Low birch (*Betula humilis* Schrank) in Ukraine]. Lutsk: “Vezha” [in Ukrainian].
6. Stoiko, S.M. (Eds.). (1998). Rarytetni fitotsenozy zakhidnykh regioniv Ukrainy (Regionalna “Zelena knyha”) [Rare phytocoenoses of the western regions of Ukraine (Regional Green Book)]. Lviv: “Polli” [in Ukrainian].
7. Savchuk, L.A., & Shulypa, R.I. (2024). Vidtvorennia lisiv u Zvirivskomu lisnytstvi – shliakh do zberezhenia bioriznomanittia ta stalogo rozvytku [Restoration of forests in Zviriv forestry is a way to preserve biodiversity and sustainable development]. Proceedings from MIIM `24: *VIII Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia “Aktualni problem rozvytku pryrodnychych ta humanitarnuch nauk” The Eighth International Scientific and Practical Conference “Current issues in the development of natural sciences and humanities”*. (pp. 195 -198). Lutsk: VNU imeni Lesi Ukrainky [in Ukrainian].
8. Savchuk, L.A., & Shulypa, R.I. (2024). Ekologichna charakterystyka bioriznomanittia philia “Kivertsivske lisove hospodarstvo” DP “Lisy Ukrainy” (Zvirivske lisnytstvo) [Ecological characterization of biodiversity of the branch “Kivertsivske forestry” of the State Enterprise “Forests of Ukraine” (Zvirivske forestry)]. *Problemy chimii ta stalogo rozvytku – Problems of chemistry and sustainable development*, 2, 48–54 [in Ukrainian].