



MANS
MIĘDZYNARODOWA AKADEMIA NAUK STOSOWANYCH
W ŁOMŻY

**EDUKACJA I NAUKA LEŚNA:
STAN, PROBLEMY I PERSPEKTYWY ROZWOJU**
Część III

**ЛІСІВНИЧА ОСВІТА І НАУКА: СТАН, ПРОБЛЕМИ ТА
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ**
Частина III

**Redakcja naukowa:
Andrzej Borusiewicz
Piotr Ponichtera
Ihor Ivaniuk**

Łomża-Małyn, 21.03.2024

МАЛЫЊСЬКИЙ КОЛЕДЖЕ ЗАВОДОВОУ, УКРАЇНА
MIĘDZYNARODOWA AKADEMIA NAUK STOSOWANYCH W ŁOMŻY, RZECZPOSPOLITA POLSKA

МАЛИНСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ, УКРАЇНА
MIĘDZYNARODNA AKADEMIA ПРИКЛАДНИХ НАУК В ЛОМЖІ, РЕСПУБЛІКА ПОЛЬЩА

Redakcja naukowa:

prof. dr hab. Andrzej Borusiewicz, dr inż. Piotr Ponichtera, prof. dr hab. Ihor Ivaniuk

Наукова редакція:

Анджей Борусевич, Пётр Поніхтера, Ігор Іванюк

Edukacja i nauka leśna: stan, problemy i perspektywy rozwoju [wydanie elektroniczne]: zbiór prac naukowych VI Międzynarodowej Naukowo-Praktycznej Konferencji Internetowej, Łomża – Małyn, 21.03.2024 r. / Redakcja naukowa: Andrzej Borusiewicz, Piotr Ponichtera, Ihor Ivaniuk. Część 3. Łomża: Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych w Łomży, Rzeczpospolita Polska; Małyn : Małyński Koledże Zawodowy, Ukraina. Wydawnictwo: MANS w Łomży, 2024. 302 s.

Лісівнича освіта і наука: стан, проблеми та перспективи розвитку [електронне видання] : збірник наукових праць VI Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, Ломжа – Малин, 21.03.2024 / Наукові редактори: Анжей Борусевич, Пётр Поніхтера, Ігор Іванюк. Частина 3. Ломжа: Міжнародна Академія Прикладних Наук в Ломжі, Республіка Польща; Малин : Малинський Фаховий Коледж, Україна. Видавництво: MANS в Ломжі, 2024. 302 с.

Recenzenci:

dr hab. Hanzhenko Oleksandr, Instytut Upraw Bioenergetycznych i Buraka Cukrowego, NANR Ukrainy
dr inż. Janusz Lisowski, prof. MANS, Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych w Łomży, Rzeczpospolita Polska

RADA REDAKCYJNA:

prof. dr hab. Andrzej Borusiewicz, Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych w Łomży, Rzeczpospolita Polska
prof. dr hab. Yaroslav Fuchylo, Małyński Koledże Zawodowy, Ukraina
mgr Taisa Hanzhaliuk, Małyński Koledże Zawodowy, Ukraina
prof. dr hab. Ihor Ivaniuk, Małyński Koledże Zawodowy, Ukraina
dr Maryna Karpovych, Małyński Koledże Zawodowy, Ukraina
dr inż. Piotr Ponichtera, Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych w Łomży, Rzeczpospolita Polska
dr inż. Bronisław Puczel, Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych w Łomży, Rzeczpospolita Polska
dr inż. Jolanta Puczel, Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych w Łomży, Rzeczpospolita Polska
dr Zoia Sharlovych, Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych w Łomży, Rzeczpospolita Polska

ISBN 978-83-971711-1-4

Zbiór powstał z gotowych materiałów dostarczonych przez autorów. Wydawca nie ponosi odpowiedzialności za materiały przekazane do publikacji.

Збірник сформований з готових матеріалів, наданих авторами. Видавець не несе відповідальності за надані до публікації матеріали.

Wydawnictwo: MANS w Łomży



© Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych w Łomży, Rzeczpospolita Polska, 2024
© Małyński Koledże Zawodowy, Ukraina, 2024

Spis treści / Зміст

Wprowadzenie / Вступ	6
Назаренко Віталій, Пастернак Володимир, Гармаш Анна, Зеня Владислав ДИНАМІКА ПОКАЗНИКІВ ЛІСОВОГО ФОНДУ ДП «БАЛАКЛІЙСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»	8
Небеський Владислав, Піциль Андрій АНАЛІЗ СТРАТЕГІЧНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ КОРОСТЕНСЬКОЇ МІСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ	16
Нейко Ігор, Оплаканська Анастасія ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МОДЕЛІ «ГЕНОТИП-СЕРЕДОВИЩЕ У ЛІСОВІЙ СЕЛЕКЦІЇ»	21
Нейко Ігор, Юрків Зіновій, Нейко Олена, Марухно Олег СТАН ОБ'ЄКТІВ ПОСТІЙНОЇ ЛІСОНАСІННЄВОЇ БАЗИ ФЛІЇ «СЛАВУТСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО» ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ	26
Нейко Олена СУЧАСНИЙ СТАН ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЛШЦИНИ ДЕРЕВОВИДНОЇ (CORYLUS COLURNA L.) В УМОВАХ ПОДІЛЛЯ	36
Олійник Ольга, Дзиба Анжела, Холодар Людмила, Олійник Тетяна РОЗКЛАДАННЯ ПАКУВАЛЬНИХ ПАКЕТІВ З БІОСМІТТЯМ	41
Пітух Ірина ІНТЕРПРЕТАЦІЯ ПРИРОДИ, КУЛЬТУРНА СПАДЩИНА ТА ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СВІДОМОСТІ МОЛОДОГО ПОКОЛІННЯ, ЯК ВАЖЛИВІ ЕЛЕМЕНТИ ДІЯЛЬНОСТІ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА «ГОРГАНИ»	49
Плашенко Олександр, Гловацький Роман, Сахнюк Вікторія ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДЕННЯ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ	51
Плашенко Олена, Сахнюк Вікторія, Донцова Таміла «ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД У ВИКЛАДАННІ ЛІТЕРАТУРИ. СУЧАСНЕ УКРАЇНСЬКЕ ФЕНТЕЗІ: МЕТОДИЧНИЙ АСПЕКТ»	59
Пліхтяк Петро ДО ПИТАННЯ ЛІСІВНИЧОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ЯЛИЦЕВО-БУКОВИХ ЛІСІВ ПОКУТСЬКИХ КАРПАТ	64
Познякова Світлана, Дідович Анжеліка САКУРА В ОЗЕЛЕНЕННІ МІСТ УКРАЇНИ	69
Пташник Богдан, Піциль Андрій ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ФЛІЇ «ОЛЕВСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»	74
Puczel Jolanta, Kotowski Damian, Puczel Bronisław WPŁYW NAWOŻENIA AZOTOWEGO NA PLONOWANIE I SĘCZNY JAKOŚCIOWE ZIARNA OWSA	79
Радченко Євгенія, Венгель Світлана, Тимошук Микола ХІМІЯ НА СЛУЖБІ ВІЙСЬКОВІЙ СПРАВІ	91
Распопіна Світлана ХАРАКТЕРИСТИКА ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ ЛІСОВИХ ЗЕМЕЛЬ ПІВНІЧНОЇ ЧАСТИНИ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ	97
Рашко Іван ОСОБЛИВОСТІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ ПРАЦІ В ГАЛУЗІ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА	103
Решітник Ангеліна РОЗГЛЯД НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, ТАКИХ ЯК ДИСТАНЦІЙНЕ ЗОНДУВАННЯ, GIS, ДРОНИ, ТА ЇХНЄ ЗАСТОСУВАННЯ В ЛІСІВНИЦТВІ І ОСВІТІ	108
Різун Ельвіра КОРМОВА БАЗА ДЛЯ САРНИ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ В МИСЛИВСЬКИХ УГІДДЯХ ЛІСОСТЕПОВОЇ (ПРАВОБЕРЕЖНОЇ) ЛІСОМИСЛИВСЬКОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ	116
Роговський Сергій, Коцюба Максим АНАЛІЗ СКЛАДУ І СТАНУ ДЕНДРОФЛОРИ УРОЧИЩА «БАБИН ЯР» В М. КИЇВ	120

Роїк Микола, Ганженко Олександр, Фучило Ярослав СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВИРОБНИЦТВА І ВИКОРИСТАННЯ ТВЕРДОГО РОСЛИННОГО БЮПАЛИВА В УКРАЇНІ	124
Роспутній Євген ПРЕДСТАВНИКИ РОДУ САМШИТ BUXUS L. В ОЗЕЛЕНЕННІ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ	134
Рубцова Олена, Чижанькова Валентина ТРОЯНДИ САДУ ІМПЕРАТРИЦІ ЖОЗЕФІНИ В КОЛЕКЦІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО БОТАНІЧНОГО САДУ ІМЕНІ М. М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ	139
Савіновська Вікторія, Грицуляк Галина АКТУАЛЬНІСТЬ ТА АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ОЗЕЛЕНЕННЯ І БЛАГОУСТРОЮ УРБАНІЗОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА	144
Сахнюк Вікторія, Сахнюк Віталіна МЕТОД СИНТЕЗУ АПАРАТНО-ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОСТІ КОРПОРАТИВНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ	153
Сендзюк Вікторія, Чичул Ангеліна, Приходько Антон НЕСПРАВЖНИЙ ДУБОВИЙ ТРУТОВИК В НАСАДЖЕННЯХ ПРИМІСЬКОГО ЛІСНИЦТВА ФЛІЇ «МИРГОРОДСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»	160
Сидоренко Сергій, Коваль Ірина, Пастернак Володимир, Букша Ігор, Мельник Євген, Ворон Володимир, Корсовецький Володимир, Гуржій Роман, Левченко Валерій, Сидоренко Світлана ОЦІНЮВАННЯ КОРОТКОСТРОКОВИХ І ДОВГОСТРОКОВИХ ВТРАТ ВУГЛЕЦЮ ВНАСЛІДОК ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ	164
Сівак Данил ПРОБЛЕМИ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ УКРАЇНИ	167
Сірук Ірина, Сірук Юрій ОЦІНКА ТОЛЕРАНТНОСТІ ПРИМІСЬКИХ ЛІСІВ М. ЖИТОМИРА ДО РЕКРЕАЦІЙНИХ НАВАНТАЖЕНЬ	173
Соломко Наталія, Калініченко Анна, Олешко Михайло НАПРЯМИ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННИХ ПАЛИВНИХ РЕСУРСІВ	178
Sorushynskyy Ivan, Чемерис Інґріда, Кополовець Ярослав ВПЛИВ ГРИБНИХ УРАЖЕНЬ НА ОБ'ЄМНУ МАСУ ДЕРЕВИНИ ЯЛИЦІ БІЛОЇ	184
Soroka Mirosława, Woźniak Andrzej RZADKI TYR FITOCENOZY LEŚNEJ NA ROZTOCZU UKRAIŃSKIM	192
Стасюк Микола, Стасюк Світлана, Бернацька Людмила, Полинь Світлана ОБГРУНТУВАННЯ РОЗМІРУ БУФЕРНОЇ САНИТАРНО-ЗАХИСНОЇ ЗОНИ ТЕРИТОРІЇ ТОВ «ЕКОКАРБЕКС» СЕЛО РАДИЧИ ЖИТОМИРСЬКОГО РАЙОНУ	197
Степанюк Наталя УСНИЙ ЖУРНАЛ «ДОВГИНЦЕВСЬКИЙ ДЕНДРОПАРК»	207
Студінський Володимир МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ПІДГОТОВКИ КРАЄЗНАВЧИХ ДОСЛІДЖЕНЬ СТУДЕНТАМИ ФАХОВОГО КОЛЕДЖУ	212
Сухарюк Дмитро, Волощук Микола, Полянчук Іван ПЕРЕФОРМУВАННЯ ПОХІДНИХ ДЕРЕВОСТАНІВ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ВІДТВОРЕННЯ ЛІСІВ НАБЛИЖЕНИХ ДО ПРИРОДНИХ	218
Тасаж Роман, Іванічева Мар'яна ЗАХИСТ ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН В ТОПАРНОМУ МИСТЕЦТВІ ВІД ШКІДНИКІВ	223
Tebėra Albinas, Semaškienė Loreta PROMOTING COOPERATION AMONG FOREST OWNERS THROUGH JOINT MODERNISED FOREST MANAGEMENT PROJECTS	229
Терещенко Лариса, Лось Світлана, Бойко Наталя, Підтикана Галина ГЛЕДИЧІЯ КОЛЮЧА У НАСАДЖЕННЯХ ДСДЛЦ «ВЕСЕЛІ БОКОВЕНЬКИ»	235
Тимчук Віктор, Тимчук Наталя ВЕКТОРИ РОЗВИТКУ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ	240

Токарєва Ольга, Курило Олена МІСТОБУДІВНІ АСПЕКТИ РОЗМІЩЕННЯ РЕКРЕАЦІЙНИХ ЗОН У МІСЬКИХ ЛІСАХ	246
Устименко Ірина, Крижановська Ольга, Скрипник Петро, Цинківська Ірина ШЛЯХИ ФОРМУВАННЯ ОСВІТНЬО-КУЛЬТУРНОГО ПРОСТОРУ ТА ТРАДИЦІЙ ЧЕРЕЗ ВИВЧЕННЯ МАТЕРІАЛІВ З ІСТОРИКО-КУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ЕКСКУРСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ГОЛОСІВСЬКИЙ»	251
Фомічова Ольга, Лешко Володимир ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЕКОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ЕНЕРГЕТИЦІ	256
Фучило Ярослав, Іванюк Ігор, Ганжалюк Таїса, Морозовський Максим РІСТ НАСАДЖЕНЬ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ НА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ НЕВГІДДЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛІССЯ	261
Чижанькова Валентина, Козубенко Тетяна ОСОБЛИВОСТІ САДОВОЇ КЛАСИФІКАЦІЇ ТРОЯНД	268
Швиденко Інна, Ужченко Геннадій² ОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ХУРМИ ГІБРИДНОЇ (DIOSPYROS KAKI x DIOSPIROS VIRGINIA L.) ТА УНАБІ (ZIZIPHUS JUJUBA MILL.) В УМОВАХ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ	272
Шовкун Олена, Шовкун Сергій ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ НА ЗАНЯТТЯХ ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ	280
Якименко Олександр, Бондарук Ірина ОКРЕМІ АСПЕКТИ ПРОБЛЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ПРИ ВИКЛАДАННІ МАТЕМАТИКИ У КОЛЕДЖАХ	286
Яценко Юрій, Чайка Євгеній ОРГАНІЗАЦІЯ ПРАКТИЧНОГО НАВЧАННЯ У ЗАКЛАДАХ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ	291
Яценко Ярослав ТЕХНІЧНІ ТА ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ІНЕРТНИХ МАТЕРІАЛІВ У САДАХ НА ШТУЧНИХ ОСНОВАХ	296

Wprowadzenie

Leśnictwo zawsze było, jest i będzie jednym z ważniejszych obszarów w strategii kraju, biorąc pod uwagę stabilność gospodarczą, zrównoważony rozwój, bezpieczeństwo środowiskowe i działalność człowieka. Zrozumienie znaczenia leśnictwa wymaga analizy obecnego stanu, starannego zarządzania i ukierunkowanego wykorzystania lasów przy jednoczesnym zachowaniu ich funkcji związanej z ochroną środowiska naturalnego.

Rozwój leśnictwa i unowocześnianie procesów produkcji leśnej poprzez wprowadzanie innowacyjnych metod i technologii wymaga znalezienia racjonalnych sposobów ich rozwiązywania. Aby osiągnąć ten cel, najważniejsze jest zapewnienie branży leśnej wysoko wykwalifikowanej kadry kierowniczej, specjalistów i pracowników, którzy mogą śmiało wziąć odpowiedzialność za swoje działania zawodowe i wykonywać je zgodnie z wymaganiami i standardami.

W dniu 21 marca 2024 r. z inicjatywy Malynskiego Koledżu Zawodowego (Ukraina) i Międzynarodowej Akademii Nauk Stosowanych w Łomży (Polska) przy wsparciu Ministerstwa Edukacji i Nauki Ukrainy oraz partnerów odbyła się VI Międzynarodowa Konferencja Naukowo-Praktyczna "Edukacja i Nauka Leśna: stan, problemy i perspektywy rozwoju".

W konferencji wzięli udział naukowcy, nauczyciele akademicy i studenci z ponad 50 instytucji i placówek naukowych z Ukrainy, Rzeczypospolitej Polskiej, Litwy, Szwecji, Czech, Holandii, Niemiec, Kanady i Republiki Mołdawii. Niezwykle cieszy fakt, że z roku na rok poszerza się grono uczestników konferencji.

Po raz trzeci konferencja odbywała się w stanie wojennym. Trzeci rok z rzędu żyjemy w nowej rzeczywistości, ale zachowujemy tradycje, kontynuujemy działania współpracy.

Uczestnicy konferencji podzielili się wynikami własnych badań naukowych, przedstawili nowości z zakresu leśnictwa i architektury krajobrazu, zaprezentowali swoje osiągnięcia i odkrycia naukowe oraz mieli okazję do wymiany poglądów.

Materiały są usystematyzowane i dotyczą głównych tematów poruszanych podczas konferencji:

1. Trendy i priorytety rozwoju leśnictwa w kontekście współczesnych wyzwań.
2. Ekologia i efektywność energetyczna: problemy, perspektywy i alternatywne sposoby ich rozwiązywania.
3. Znaczenie i aspekty rozwoju kształtowania krajobrazu i poprawy środowiska miejskiego.
4. Stan i perspektywy przetwórstwa drewna i produkcji mebli.
5. Perspektywiczne modelowanie systemów zarządzania i ekonomiki.
6. Kształtowanie przestrzeni edukacyjnej i kulturowej oraz tradycji.

Materiał polecany jest naukowcom, pracownikom naukowo-dydaktycznym, młodym naukowcom, studentom w specjalnościach Leśnictwo, Ogrodnictwo, Łowiectwo, Ekologia, Ochrona Środowiska itp.

Dziękujemy wszystkim, którzy mogli uczestniczyć w spotkaniu oraz wspierają naszą inicjatywę. Wszystkim uczestnikom życzymy zdrowia, dalszej owocnej pracy, ciekawych inicjatyw a przede wszystkim Zwycięstwa Ukrainy i pokoju! Zapraszamy do udziału w kolejnych inicjatywach.

Rada redakcyjna

Вступ

Лісове господарство завжди було, є і буде одним із найважливіших напрямів стратегії країн, з огляду на їх економічну стабільність, сталий розвиток, екобезпеку, всебічну життєдіяльність людини. Таке розуміння значущості лісівництва, вимагає аналізу сучасного стану лісового господарства, бережливого ставлення та цільового використання лісів із збереженням їх еколого-захисних функцій.

Розвиток лісової галузі, модернізація лісгосподарських виробничих процесів через впровадження інноваційних підходів і технологій вимагає пошуку раціональних шляхів їх вирішення. Для реалізації цієї мети найважливішим є забезпечення лісової галузі висококваліфікованими керівними кадрами, фахівцями, робітниками, які впевнено можуть брати на себе відповідальність за свою професійну діяльність і здійснювати її відповідно до вимог і стандартів.

За ініціативи Малинського фахового коледжу (Україна) та Міжнародної Академії Прикладних Наук в Ломжі (Республіка Польща) за підтримки МОН України та партнерів 21 березня 2024 року відбулася VI Міжнародна науково-практична конференція «Лісівнича освіта і наука: стан, проблеми та перспективи розвитку».

У роботі конференції взяли участь науковці, викладачі та здобувачі освіти з понад 50 закладів та наукових установ, зокрема, з України, Республіки Польща, Литви, Швеції, Чехії, Нідерландів, Німеччини, Канади, Республіки Молдова. Надзвичайно приємно, що з кожним роком розширюється географія учасників конференції.

Вже втретє конференція проходить в умовах воєнного стану. Уже третій рік ми живемо в новій дійсності, але зберігаємо традиції, над якими країна-агресор не має влади.

Учасники конференції поділилися результатами власних наукових досліджень, ознайомили з новизною у галузі лісового та садово-паркового господарства, представили науковій спільноті свої розробки та відкриття та мали нагоду обмінятися думками з актуальних питань.

У збірнику систематизовані та розміщені матеріали за основними напрямками роботи конференції:

1. Тенденції та пріоритети розвитку лісового господарства в контексті сучасних викликів.
2. Екологія і енергоефективність: проблеми, перспективи та альтернативні шляхи їх вирішення.
3. Актуальність та аспекти розвитку озеленення і благоустрою урбанізованого середовища.
4. Стан і перспективи розвитку деревообробного та меблевого виробництва.
5. Перспективне моделювання управлінських систем та економіки.
6. Формування освітньо-культурного простору та традицій.

Матеріал збірника рекомендований для науковців, науково-педагогічних працівників, молодих вчених, здобувачів освіти закладів фахової передвищої та вищої освіти зі спеціальностей Лісове господарство, Садово-паркове господарство, Мисливське господарство, Екологія, Охорона навколишнього середовища та ін.

Дякуємо всім, хто в такий складний час знайшов можливість долучитися та підтримати нашу ініціативу, поділитися своїми науковими досягненнями та здобутками. Бажаємо всім учасникам міцного здоров'я, плідної роботи, цікавих ідей, вагомих наукових здобутків, і найголовніше – Перемоги України та мирного неба над головою! Запрошуємо до участі у наступних конференціях.

Редакційна колегія

**ДИНАМІКА ПОКАЗНИКІВ ЛІСОВОГО ФОНДУ
ДП «БАЛАКЛІЙСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»**

Назаренко Віталій¹, Пастернак Володимир², Гармаш Анна³, Зеня Владислав⁴,

¹к. с.-г. н., доцент, ²д. с.-г. н., професор, ³ст. викладач, ⁴здобувач магістратури

Державний біотехнологічний університет,

0997301084@btu.kharkov.ua

***Анотація.** Проаналізовано динаміку лісового фонду державного підприємства «Балаклійське ЛГ» за період з 1970 по 2020 рр., наведено розподіл площ за категоріями лісових ділянок і панівними породами. Відзначено загальну тенденцію до зменшення площ деревостанів головних лісоутворювальних видів (сосни звичайної та дуба звичайного) з 1990-го року та збільшення другорядних (ясена звичайного, робінії звичайної). Встановлено, що наявний поділ деревостанів за групами віку значною мірою відрізняється від оптимального: частка стиглих та перестійних деревостанів більше ніж вдвічі перевищує оптимальні значення. Встановлено значне збільшення віку насаджень, зменшення середньої повноти та втрати щорічного приросту.*

***Ключові слова:** таксаційні показники; матеріали лісовпорядкування; деревостани; зміна запасу.*

***Abstract.** The dynamics of the forest fund of the state enterprise "Balakliya FE" for the period from 1970 to 2020 was analysed, the distribution of areas by categories of forest plots and dominant species is given. A general trend towards a decrease in the area of stands of the main forest-forming species (scots pine and common oak) since 1990 and an increase of secondary ones (common ash, black locust) was noted. It was established that the existing division of stands by age groups is significantly different from the optimal one: the share of mature and overmature stands is more than twice the optimal values. A significant increase in the age of stands, a decrease in the average density of stocking and loss of annual growth was established.*

***Key words:** mensuration indicators, forest management materials, forest stands, stock change.*

Постановка проблеми. Ліси певного регіону є ресурсом заготівлі деревини та інших продуктів лісу, об'єктом збереження біологічного різноманіття, а також забезпечення екологічної стабільності територій. Враховуючи значення лісів для сьогодення та майбутнього, проблеми пов'язані з його станом, сучасні виклики часу, дослідження проблем управління лісовим фондом, його організаційного та правового забезпечення набуває надзвичайної актуальності. З урахуванням актуальності вивчення стану та динаміки лісового фонду як на місцевому, так і на державному рівнях, такий аналіз проведено на землях Балаклійського лісогосподарського підприємства за період з 1970 по 2021 рік.

Мета дослідження: встановити особливості динаміки показників стану та продуктивності лісів державного підприємства "Балаклійське лісове господарство".

Результати дослідження. Відповідно до матеріалів останнього обліку лісів, станом на 2021 рік, загальна площа земель лісового фонду лісгосподарського підприємства склала 28336,8 гектари, яка залишається незмінною протягом останніх 20-ти років (табл. 1). Протягом усього аналізованого періоду загальна площа лісового фонду зросла на 2236,8 га (7,9 %). Це відбулося внаслідок прийняття лісових ділянок від колгоспів, розташованих в зоні діяльності підприємства та малопродуктивних земель, не придатних для сільськогосподарського використання, під заліснення. В той же час, крім приєднання земель до лісового фонду, також мали місце і рішення щодо вилучення невеликих ділянок.

Таблиця 1- Поділ загальної площі лісового фонду за категоріями лісових ділянок

Категорії земель	1970	1980	1990	2000	2010	2021
1. Площа земель лісового фонду	26100,0	28294,0	28303,8	28338,0	28336,8	28336,8
2. Лісові ділянки – усього	22700,0	24795,0	24964,4	24788,6	24567,0	24605,1
у тому числі:						
2.1. Вкриті лісовою рослинністю лісові ділянки – разом	18700,0	22165,0	23083,3	22450,0	22650,0	22955,6
в т.ч. лісові культури	10400,0	13189,0	13992,2	13330,9	13641,8	13753,8
2.2. Не вкриті лісовою рослинністю лісові ділянки	4000,0	2630,0	1881,1	2338,6	1917,0	1649,5
у тому числі:						
незімкнуті лісові культури	1700,0	1117,0	783,2	694,6	849,7	211,1
лісові розсадники, плантації	-	-	171,3	107,0	80,5	33,7
рідколісся	100,0	75,0	-	-	-	-
згарища, загиблі насадження	-	109,0	-	7,1	3,9	62,0
зруби	400,0	134,0	73,5	536,2	73,8	99,3
галявини, пустирі	1600,0	966,0	617,4	642,0	411,4	721,9
лісові шляхи, просіки, протипожежні розриви	200,0	229,0	235,7	351,7	497,7	521,5
3. Нелісові землі – усього	3400,0	3499,0	3339,4	3549,4	3769,8	3731,7

Джерело: таблиця створена на основі опрацьованих матеріалів: Назаренко В. В., Пастернак В. П., Поляков О. К. Стан і динаміка лісового фонду державного підприємства "Балаклійське ЛГ", Науковий вісник НЛТУ України. 2018. 28. (7). С. 17–21 [1]; Проект організації та розвитку лісового господарства ДП «Балаклійське ЛГ», 2021. 137 с. [2]

Основну частку лісового фонду займають лісові землі – 86,8 %. За аналізований період найвагомніше зростання площ лісових земель відбулося в 70-х роках, саме за рахунок приєднання лісів інших землекористувачів. Після 1990 року спостерігається негативна тенденція до зменшення площі лісових земель та зростання нелісових. В той же час за останні 10 років підприємством здійснено дієві лісомеліоративні заходи, завдяки чому близько 38 га земель було переведено до лісових.

Незважаючи на поступове збільшення площі вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок до майже 23 тис. га та зменшення площ незімкнутих лісових культур, протягом останнього 10-річного періоду відмічено різке зростання площ галявин і пустирів, згарищ та загиблих насаджень. Крім того простежується зменшення площі лісових розсадників і плантацій та збільшення площ лісових насаджень створених штучним шляхом, що в свою чергу зменшує площі природних деревостанів, особливо насінневих.

За лісотипологічним районуванням територія Балаклійського лісового господарства належить до області сухого відносно теплого клімату (1 е) [3]. На підприємстві більше половини (54,8 %) площ вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок займають грудові умови, у яких найбільш поширені свіжа кленово-липова діброва (22,8 %) та волога заплавна бересто-пакленова діброва (19,8 %). Близько $\frac{1}{4}$ площ (25,8 %) займають субореві умови, серед яких найбільш представленим є свіжий дубово-сосновий суббір (21,6 %). Частка площ борів становить 14,1 %, а сугрудів – 5,3 %. Серед борових умов найбільшу частку площ займає свіжий сосновий бір – 11,8 %.

На вкритих лісовою рослинністю лісових ділянках переважають деревостани двох основних лісоутворювальних видів, які найбільше відповідають меті ведення господарства – сосна звичайна та дуб звичайний (табл. 2). На певних площах формуються насадження з пануванням ясена, робінії (акації білої), осики, вільхи, клена та інших деревних порід, які утворюють окремі господарські секції. Головним, на що необхідно звертати увагу в розподілі вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок за панівними породами, є відповідність формування деревостанів лісорослинним умовам та динаміка розподілу площ панівних порід в межах вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок. В останні 20-ть років площі деревостанів дуба звичайного зменшуються, в той час як деяких інших порід навпаки мають тенденцію до зростання.

На місці корінних через ті, чи інші причини утворюються похідні типи деревостанів, що мають низьку господарську цінність. Так, замість дубових деревостанів формуються осичники, кленовники, ясенники, а на місці соснових – березняки чи акацієвники, хоча вони здебільшого відповідають меті ведення господарства та знижують рівень пожежної небезпеки. Зменшення площ соснових деревостанів з 1990 по 2000 рік пояснюється виділенням у 2000

році у окрему господарську секцію соснових деревостани в осередках кореневої губки, площа яких становила 1238,4 га, а у 2010 році зменшилася до 259,9 га. Також суттєве зменшення площ соснових деревостанів у 1990-2000 рр. пов'язане з тим, що в осередках кореневої губки та на ділянках, що піддаються інтенсивному техногенному забрудненню лісовідновлення проводили переважно листяними породами.

Таблиця 2 - Розподіл площ деревостанів (га / %) за панівними видами за роками обліку

Панівний вид	Од. вимір.	Роки обліку					
		1970	1980	1990	2000	2010	2021
Сосна звичайна <i>Pinus sylvestris</i> L.	га	9400,0	9610,0	9887,0	7473,2	8683,3	8787,1
	%	50,3	43,4	42,8	33,3	38,3	38,3
Дуб звичайний <i>Quercus robur</i> L.	га	6400,0	8345,0	8785,0	8871,2	8361,5	8324,8
	%	34,2	37,6	38,1	39,5	36,9	36,3
Ясен звичайний <i>Fraxinus excelsior</i> L.	га	400,0	498,0	563,3	620,9	959,4	1164,4
	%	2,1	2,2	2,4	2,8	4,2	5,1
Клен гостролистий <i>Acer platanoides</i>	га	-	264,0	208,3	208,4	320,6	242,4
	%	-	1,2	0,9	0,9	1,4	1,1
Робінія звичайна <i>Robinia pseudoacacia</i> L.	га	300,0	767,0	1121,5	1458,9	1463,6	1405,0
	%	1,6	3,5	4,9	6,5	6,5	6,1
Осіка <i>Populus tremula</i>	га	500,0	431,0	389,0	393,6	412,1	388,5
	%	2,7	1,9	1,7	1,8	1,8	1,7
Вільха чорна <i>Alnus glutinosa</i>	га	200,0	238,0	291,6	308,3	319,1	334,9
	%	1,1	1,1	1,3	1,4	1,4	1,5

Джерело: таблиця створена на основі опрацьованих матеріалів: Назаренко В.В., Пастернак В.П., Поляков О.К. Стан і динаміка лісового фонду державного підприємства "Балаклійське ЛГ", Науковий вісник НЛТУ України. 2018. 28. (7). С. 17–21 [1]; Проект організації та розвитку лісового господарства ДП «Балаклійське ЛГ», 2021. 137 с. [2].

Вікова структура деревостанів має важливе значення при плануванні та веденні господарської діяльності. Під час проведення лісовпорядкування, слід планувати господарську діяльність з такого розрахунку, щоб в перспективі максимально наблизитись до рівномірної вікової структури. Все це вимагає детального аналізу фактичного розподілу за класами та групами віку, та виваженого планування наступних кроків для досягнення поставленої мети. Оптимальний розподіл площ насаджень за групами віку встановлювали з урахуванням прийнятого віку стиглості та забезпечення нормального розподілу деревостанів

за класами віку [4]. У віковій структурі простежується її розбалансованість та невідповідність щодо оптимального розподілу (табл. 3).

Таблиця 3 - Існуючий і оптимальний поділ деревостанів за групами віку

Групи віку	2000		2010		2021		Оптимальний %
	га	%	га	%	га	%	
Усього:	22430,0	100	22633,6	100	22955,6	100	100
у тому числі:							
- молодняки	4938,0	22,0	3784,3	16,7	3454,8	15,0	33,8
- середньовікові	10761,0	48,0	13549,9	59,9	8967,4	39,1	37,3
- пристиглі	3106,0	13,8	2067,7	9,1	4090,7	17,8	16,9
- стиглі і перестійні	3625,0	16,2	3231,7	14,3	6442,7	28,1	12,0

Джерело: таблиця створена на основі опрацьованих матеріалів: Назаренко В.В., Пастернак В.П., Поляков О.К. Стан і динаміка лісового фонду державного підприємства "Балаклійське ЛГ", Науковий вісник НЛТУ України. 2018. 28. (7). С. 17–21 [1]; Проект організації та розвитку лісового господарства ДП «Балаклійське ЛГ», 2021. 137 с. [2].

Через постійне зростання площ лісів з особливим режимом користування маємо поступове накопичення частки стиглих та перестійних деревостанів (5,7% у 1980 р. та 10,2% у 1990 р.) [1]. Наразі даний показник більше ніж вдвічі перевищує оптимальні значення. Різке зростання даного показника, за останній обліковий період, передовсім пов'язано з віднесенням території підприємства при останньому лісовпорядкуванні, до степової лісорослинної зони, що в свою чергу вплинуло на віки стиглості за господарськими секціями. Вирішення даної проблеми, хоча б частково, можливе через зміну режиму користування в лісах. Це дозволить збільшити обсяги лісосічного фонду та зменшить площі стиглих та перестійних деревостанів, а за умови вдало проведеного лісовідновлення, збільшить площі молодняків. Успішне впровадження даних заходів, в деякій мірі збалансує вікову структуру.

Для оцінювання відповідності вирощування деревних порід умовам місцезростання та рівня ведення господарства, аналізують продуктивність деревостанів. Її здебільшого визначають через об'ємні одиниці, тобто запас, або приріст деревини за певний період часу, крім того продуктивність деревостанів можна оцінити за класами бонітету. Чим сприятливіші природно-кліматичні умови для росту і розвитку та підходи в господарській діяльності, тим відповідно вище показники продуктивності.

Майже половина деревостанів (49,4 %) ростуть за другим класом бонітету, частка деревостанів I і вище класів бонітету становить 26,9 %, а IV і нижче – менше 2 %, здебільшого це деревостани які ростуть на еродованих схилах ярів і балок.

Переважає більшість соснових деревостанів росте за II класом бонітету, а I і вище класами бонітету лише третина. На наш погляд їх не можна охарактеризувати як високопродуктивні, оскільки для регіону продуктивність природних корінних соснових деревостанів становить I клас бонітету [3]. Не зважаючи на те, що даний вид є невибагливим до дії природно-кліматичних факторів, він "відчуває" на собі вплив змін клімату, а підтвердженням цього є віднесення території підприємства до степової зони.

Для дуба звичайного тенденція дещо краща. Майже 2/3 даних деревостанів (62,8 %) ростуть за II і вище класом бонітету та відносяться до високостовбурного господарства. Тому дубові деревостани мають дещо кращі якісні показники порівняно з сосновими. В цілому середній клас бонітету становить I,8, який в різні періоди обліку коливається в межах $\pm 0,3$ одиниць. Це пов'язано з природним ростом деревостанів, господарською діяльністю, а також впливом змін кліматичних факторів.

Інтенсивність господарського впливу на деревостани, поширення хвороб та шкідників, сприятливість лісорослинних умов та кліматичних факторів для різних деревних порід позначаються на повноті деревостанів. Переважає більшість (84,2 %) деревостанів підприємства характеризуються як середньоповнотні. Частка високоповнотних деревостанів незначна (близько 1 %). Станом на 2021 рік середня по підприємству повнота становить 0,64, за всі періоди обліку це найнижчий показник. Тенденція поступового зниження відносної повноти простежується як за окремими деревними породами, так і лісогосподарському підприємству в цілому. Це обумовлено проведенням інтенсивних санітарних рубок, всиханням насаджень внаслідок комплексу несприятливих кліматичних і антропогенних факторів, зокрема розміщення ПРАТ «Балцем». Ще одним, не менш важливим фактором, що впливає на зниження рівня повнот, є старіння деревостанів. Крім соснових та дубових деревостанів в лісовому фонді представлено доволі велике видове різноманіття деревних видів, довговічність яких значно нижче порівняно з головними лісоутворювачами. Саме через природне старіння таких деревостанів та поступову їх деградацію, рівень повнот знижується, а частка низькоповнотних насаджень на сьогодні становить близько 15 %.

Зведена інформація за середніми таксаційними показниками за окремими господарськими секціями та господарству в цілому, є основою для оцінки фактичного стану лісових насаджень, їх динаміки за певний період часу, аналізу та подальшого стратегічного планування. З наведених даних за середніми таксаційними показниками (табл. 4), спостерігаємо здебільшого негативні тенденції, ніж позитивні.

Як вже було зазначено раніше, як для господарства в цілому, так і за окремими господарськими секціями спостерігається старіння деревостанів. Через підвищення середнього віку спостерігається зменшення приросту деревини як на одному гектарі, так і на

всій площі. Порівняно з 1990 роком, коли середня зміна запасу складала $4,1 \text{ м}^3 \cdot \text{га}^{-1}$ [1], на сьогодні даний показник знизився на $1,0 \text{ м}^3$. Тобто з кожного гектару ми втрачаємо 1 м^3 деревин за рік, а якщо даний показник перевести на загальну площу вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок, то маємо втрати близько 23 тис. м^3 . В більшості випадків не зважаючи на зниження активності росту, ще відбувається загальне накопичення маси деревини.

Таблиця 4 - Динаміка середніх таксаційних показників

Панівна порода	Рік обліку	Середні таксаційні показники					
		вік, років	клас боні-тету	повнота	запас на 1 га, м^3		середня зміна запасу на 1 га вкритих лісовою рослинністю земель, м^3
					вкритих лісовою рослинністю земель	стиглих і перестійних насаджень	
Сосна	2000	54	I,3	0,71	261	262	4,8
	2010	54	I,5	0,71	241	320	4,5
	2021	59	I,8	0,66	219	301	3,7
Дуб	2000	63	II,3	0,67	171	213	2,7
	2010	74	II,3	0,66	203	201	2,7
	2021	83	II,3	0,63	205	223	2,5
Ясен	2000	52	I,9	0,70	189	250	3,6
	2010	53	I,9	0,70	183	291	3,4
	2021	66	I,9	0,68	219	279	3,3
Робінія	2000	26	I,3	0,64	69	117	2,7
	2010	36	I,7	0,65	96	138	2,7
	2021	46	I,8	0,64	117	124	2,5
Осика	2000	35	I,2	0,72	201	245	5,7
	2010	43	I,5	0,68	207	258	4,8
	2021	46	I,5	0,64	205	261	4,5
Вільха	2000	44	I,1	0,68	209	291	4,7
	2010	51	I,6	0,68	219	290	4,3
	2021	59	I,5	0,65	227	279	3,9
Разом по господарству	2000	54	I,9	0,68	198	191	3,7
	2010	59	II,0	0,67	207	200	3,5
	2021	67	I,8	0,64	206	217	3,1

Джерело: таблиця створена на основі опрацьованих матеріалів: Назаренко В.В., Пастернак В.П., Поляков О.К. Стан і динаміка лісового фонду державного підприємства "Балаклійське ЛП", Науковий вісник НЛТУ України. 2018. 28. (7). С. 17–21 [1]; Проект організації та розвитку лісового господарства ДП «Балаклійське ЛП», 2021. 137 с. [2].

На основі зведених даних можна встановити, що максимальне накопичення маси деревини спостерігалось у 1990 році, коли середній вік насаджень складав 47 років [1]. Тобто іншими словами для припинення негативної тенденції необхідне омолодження деревостанів.

Це дозволить стабілізувати розбалансованість вікової структури, підвищить рівень повнот, насадження будуть більш стійкі до негативного впливу хвороб та шкідників, а приріст перевищуватиме відпад.

Через зменшення середніх значень таксаційних показників, спостерігається і недовикористання лісорослинного потенціалу лісових земель лісовими породами. За останні проаналізовані 20-ть років даний показник знизився майже на 10 % (з 69 до 60%).

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Аналіз показників лісового фонду Балаклійського лісогосподарського підприємства за період з 1970 по 2021 рік, дозволив виявити такі тенденції, які мають негативні наслідки як у екологічному, так і господарському аспектах. Здебільшого причиною є не господарська діяльність на території лісового фонду, а чинна нормативно-правова складова та пріоритетність фінансування галузі з боку держави. Як результат зростають площі не вкритих лісовою рослинністю земель, зменшуються площі лісових розсадників та плантацій, що в свою чергу говорить про неповноцінність лісовідновлювальних процесів і старіння деревостанів. У сучасних умовах внаслідок російської агресії стан лісів погіршився, великі площі пошкоджено внаслідок бойових дій та пожеж. Оцінювання реального стану можливо лише із застосуванням засобів дистанційного зондування через наявність на значній частині території вибухонебезпечних предметів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Назаренко, В.В., Пастернак, В.П., Поляков, О.К. (2018). Стан і динаміка лісового фонду державного підприємства "Балаклійське ЛГ", Науковий вісник НЛТУ України, 28 (7), 17–21. <https://doi.org/10.15421/4028070>.
2. Проект організації та розвитку лісового господарства державного підприємства «Балаклійське лісове господарство». (2021). Покотилівка, 137 с.
3. Остапенко, Б. Ф., Ткач, В. П. (2002). Лісова типологія. Харків: ХДАУ. 204 с.
4. Гірс, О.А., Новак, Б. І., Кашпор С.М. (2013). Лісовпорядкування. Київ: Фітосоціоцентр. 435 с.

АНАЛІЗ СТРАТЕГІЧНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОЦІНКИ КОРОСТЕНСЬКОЇ МІСЬКОЇ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Небеський Владислав¹, Піциль Андрій²

¹здобувач вищої освіти спеціальності екологія, ²канд. с.-г. наук, доцент - науковий керівник:

¹⁻²Поліський національний університет, м. Житомир

² pistil.uk@gmail.com

***Анотація.** Проведено аналіз запропонованої програми охорони навколишнього природного середовища Коростенської міської громади на період 2022-2026 років. Визначено, що програма стабілізує та покращує стан навколишнього природного середовища Коростенської громади в цілому, забезпечує екологічно безпечне середовище для життя і здоров'я населення, заходи програми не суперечать міжнародним угодам, загальнодержавним програмам та національним планам, а навпаки, спрямовані на їх безумовне дотримання та виконання.*

***Ключові слова:** стратегічна екологічна оцінка, Коростенська міська громада, вода, повітря, відходи, земельні ресурси, вплив, заходи.*

***Abstract.** The work analyzes the proposed environmental protection program of the Korosten urban community for the period of 2022-2026. It is determined that the program stabilizes and improves the state of the environment of the Korosten community as a whole, provides an environmentally safe environment for life and health of the population, the program activities do not contradict international agreements, national programs and national plans, but rather are aimed at their unconditional compliance and implementation.*

***Key words:** strategic environmental assessment, Korosten urban community, water, air, waste, land resources, impact, measures.*

Постановка проблеми. Стратегічна екологічна оцінка стратегій, планів і програм фокусується на комплексному аналізі можливих наслідків запланованої діяльності для довкілля і дозволяє використовувати результати цього аналізу для запобігання або пом'якшення впливу на довкілля в процесі стратегічного планування [1].

Стратегічна екологічна оцінка (СЕО) - це новий інструмент реалізації екологічної політики, що базується на простих принципах.

Метою СЕО є сприяння інтеграції екологічних факторів у планування та підготовку програм з метою забезпечення високого рівня охорони довкілля та збалансованого (сталого) розвитку [1, 2].

Мета дослідження - провести аналіз програми охорони навколишнього природного середовища, визначити її вплив на стан навколишнього природного середовища.

Результати дослідження. Виконання Програми дає можливість забезпечити реалізацію державної політики у сфері охорони навколишнього природного середовища, а саме поліпшення екологічної ситуації та екологічної рівноваги Коростенської міської громади.

Реалізація заходів Програми призведе до наступних результатів:

- зменшення викидів шкідливих речовин в атмосферу;
- запобігання забрудненню поверхневих та підземних вод шляхом удосконалення очисних споруд та реконструкції існуючої каналізаційної мережі;
- збереження водного балансу, відновлення та підтримання в належному стані джерел питної води;
- поліпшення стану земель шляхом ліквідації несанкціонованих сміттєзвалищ та запобігання утворенню стихійних сміттєзвалищ благоустрою;
- посилення співпраці з населенням щодо поводження з твердими побутовими відходами;
- покращення зеленого стану громади шляхом знесення аварійних, дефектних та самовільно збудованих об'єктів.

Очікується, що реалізація заходів Програми сприятиме покращенню екологічної ситуації, створенню сприятливого навколишнього середовища, збільшенню біологічного та ландшафтного різноманіття, поліпшенню санітарного стану земель та водних об'єктів в межах Коростенської міської територіальної громади, підвищенню екологічного та культурного рівня місцевого населення.

Заходи Програми реалізовуватимуться на території Коростенської міської територіальної громади. Місто Коростень розташоване в північній частині Житомирської області.

До складу Коростенської міської територіальної громади входить: одне місто та 43 населені пункти (таблиця 1).

Поточний стан довкілля на території Коростенської міської громади є відносно добрим і стабільним.

Основними забруднювачами повітря за видами економічної діяльності є сільське та лісове господарство, переробна, добувна промисловість, розроблення кар'єрів та транспорт, на які припадає понад 77% загальних викидів в атмосферне повітря.

Таблиця 1 - Загальна характеристика територіальної громади

Дата утворення	01.01.2021 рік
Територія, км ²	816,6
Кількість адміністративних центрів	1
Кількість міст	1
з них: обласного підпорядкування (значення)	1
Кількість сіл	42
Кількість селищ	1
Чисельність населення, тис. чол.	73,365
Щільність населення, тис. чол. на 1 км ²	0,090

Джерело: Екологічний паспорт Житомирської області (2022 р.)

Оскільки річка Уж є головною водною артерією і єдиним джерелом питної води в Коростені, проблеми замулення та розливу в її руслі є дуже серйозними. Вирішення цієї проблеми має вирішальне значення для громади міста, оскільки в місті немає альтернативних джерел води [3, 4].

Зменшення річної кількості опадів, випаровування, дефіцит води під час паводків, заростання та зменшення стоку в притоках річки Уж призвели до нестачі та погіршення біологічної якості поверхневих вод. Рівень води в річці Уж з кожним роком знижується.

Для вирішення проблеми водопостачання, запобігання погіршенню якості питної води та покращення екологічного стану водних об'єктів необхідно провести паспортизацію водних об'єктів та розробити заходи щодо їх реабілітації. На якість води річки Уж також негативно впливає робота очисних споруд водоканалу, які потребують реконструкції.

Існуючі очисні споруди були побудовані в 1978 році, є технічно застарілими, працюють неефективно і не забезпечують належного очищення стічних вод перед їх скиданням в річку Уж.

Цю проблему можна вирішити шляхом реконструкції існуючих очисних споруд та збільшення їхньої очисної потужності до 15 000 м³/добу. Іншою причиною низької якості води в річці Уж є відсутність очисних споруд у Коростені.

Мережа зливової каналізації громади застаріла і не відповідає сучасним експлуатаційним вимогам. Також відсутня інтегрована система уловлювання, збору та відведення цих стічних вод на індивідуальні або регіональні очисні споруди.

Відходи є одним з найбільших джерел забруднення навколишнього середовища і мають негативний вплив на всі його компоненти. Ситуація ускладнюється великим розривом між кількістю накопичених відходів та кількістю відходів, що переробляються або утилізуються.

Основними складовими загального обсягу відходів, що утворюються в громаді, є тверді побутові відходи та промислові відходи IV класу небезпеки, які розміщуються на полігонах та звалищах.

У Коростені відходи розміщуються на полігонах, які експлуатуються з 1975 року. Обслуговування та управління полігонами здійснюють комунальні виробничі господарські підприємства [4].

Муніципальна система поводження з твердими побутовими відходами не пристосована для утилізації твердих побутових відходів, тобто немає санкціонованих місць для захоронення відходів, немає спеціалізованих компаній з поводження з твердими побутовими відходами, немає місць для збору та сортування твердих побутових відходів, немає необхідного обладнання чи контейнерів тощо.

Велика кількість непридатних пестицидів, накопичених у шести населених пунктах Васьковичі, Каленське, Хотинівка, Ходахи, Берестовець та Стремигород на території всього колишнього Коростенського району, стали некерованими відходами, практично без нагляду та контролю, становлячи небезпеку для людей та довкілля [3].

Умови зберігання більшості цих хімічних засобів захисту рослин не відповідають сучасним екологічним та гігієнічним нормам.

Реалізація заходів Програми не загрожує найбільш чутливим елементам місцевої екосистеми - природоохоронним територіям.

Основними цілями Програми є модернізація індустріальних парків, розвиток житлової, комунальної та транспортної інфраструктури, відновлення довкілля, енергозбереження та розвиток гуманітарного і соціального секторів. Тимчасовий негативний вплив на природоохоронні території може мати місце під час будівельних робіт. Рішення про будівництво, що впливає на природоохоронні території, та оцінка таких ризиків приймаються відповідно до вимог чинного законодавства та встановлених процедур, включаючи необхідність проходження процедур стратегічної екологічної оцінки відповідно до Закону України "Про стратегічну екологічну оцінку" та Закону "Про оцінку впливу на довкілля". Процес здійснюється відповідно регулюється, зокрема, Водним кодексом України, який регламентує використання водних об'єктів, їх прибережних захисних смуг та водного фонду.

Цей аналіз є досить узагальненим і потребує уточнення на етапі реалізації конкретних рішень з урахуванням їх просторової прив'язки до території, віддаленості від природоохоронних територій, умов реалізації та інших характеристик.

Вплив на навколишнє середовище в результаті реалізації заходів не перевищує нормативно допустимих рівнів. Це буде забезпечено завдяки використанню найсучасніших технічних рішень та, за необхідності, процедурам оцінки впливу на навколишнє середовище

на місцевому рівні. Діяльність в рамках Програми буде здійснюватися відповідно до екологічних та регуляторних вимог, що дозволить зменшити антропогенний вплив на навколишнє середовище.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Аналіз запропонованої Програми охорони навколишнього природного середовища Коростенської міської територіальної громади на період 2022-2026 років дозволяє зробити наступні висновки.

Програма стабілізує та покращить стан навколишнього природного середовища Коростенської міської ОТГ шляхом забезпечення екологічно безпечного для життя і здоров'я людини середовища, зменшення негативного впливу господарської діяльності на навколишнє природне середовище, раціонального використання природних ресурсів, зменшення забруднення атмосферного повітря, поверхневих і підземних вод та обмеження викидів шкідливих речовин у навколишнє природне середовище. Вона визначає низку ключових завдань, спрямованих на забезпечення екологічної безпеки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Закон України 562-19 від 01.07.2015. Про ратифікацію Протоколу про стратегічну екологічну оцінку до Конвенції про оцінку впливу на навколишнє середовище у транскордонному контексті (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2015, № 32, ст. 319). <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/562-19>.

2. Протокол про стратегічну екологічну оцінку (Протокол про СЕО) до Конвенції про оцінку впливу на навколишнє середовище у транскордонному контексті (Конвенція Еспо), ратифікований Верховною Радою України (№ 562-VIII від 01.07.2015).

3. Екологічний паспорт Житомирської області (2022 р.)

4. Статистичний щорічник Житомирської області за 2018-2022 р.

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ МОДЕЛІ «ГЕНОТИП-СЕРЕДОВИЩЕ У ЛІСОВІЙ СЕЛЕКЦІЇ»

Нейко Ігор¹, Оплаканська Анастасія²

¹ доктор с-г наук, старший науковий співробітник, ² асистент

¹ державне підприємство «Вінницька лісова науково-дослідна станція»

² Вінницький національний аграрний університет

¹ E-mail: ihor_neyko@ukr.net ² E-mail: oplakanska2001@gmail.com

Анотація. Проведено аналіз міжнародних підходів щодо застосування моделі «генотип-середовище» для забезпечення ефективного відбору кращих генотипів основних лісотвірних порід. Зазначено, що вітчизняні підходи ґрунтувалися на основі відбору кращих потомств у випробних культурах, які були локалізовані у однотипних умовах середовища, що на даний час не дозволяє застосувати модель «генотип-середовище» при індивідуальному відборі. Проведено аналіз основних методик щодо розрахунку відповідних показників із використанням параметричних та непараметричних моделей. За результатами проведеного аналізу огрунтовано необхідність створення випробних культур основних лісотвірних порід у розрізі типів лісорослинних умов з метою виуористання міжнародних підходів щодо відбору найбільш продуктивних та стійких генотипів.

Ключові слова: генотип-середовище, лісова селекція, індивідуальний відбір, стійкість.

Abstract. An analysis of international approaches to the application of the "genotype-environment interaction" model was carried out to ensure the effective selection of the best genotypes of the main forest-forming species. It is noted that the domestic approaches were based on the selection of the best offspring in progeny test, which were localized in the same type of environmental conditions, which currently does not allow applying the "genotype-environment interaction" model for individual selection. An analysis of the main methods for calculating relevant indicators using parametric and non-parametric models was carried out. Based on the results of the analysis, the need to create progeny tests of the main forest-forming species in terms of types of forest vegetation conditions was substantiated in order to find international approaches to the selection of the most productive and stable genotypes.

Key words: genotype-environment interaction, forest selection, individual selection, stability.

Постановка проблеми. Лісова селекція в Україні набула інтенсивного розвитку у середині минулого століття. У той час було відібрано та створено значну кількість об'єктів збереження генофонду *in situ* та *ex situ*, які були основою для формування постійної лісонасінневої бази (ПЛНБ) лісгосподарських підприємств. Основою селекційного відбору

на індивідуальному рівні є плюсові дерева, які були відібрані у розрізі регіонів України та основних лісотвірних порід за фенотиповими ознаками. Для перевірки генотипів на спадковість створено випробні культури за регіональним принципом. Поряд із цим не враховано міжнаодні підходи щодо створення випробних культур у розрізі типів умов середовищ. Внаслідок цього немає можливості застосувати модель «генотип-середовище» для створених випробних культур. Також це не дає змогу виокремити фенотипову та генотипову складові і відібрати не лише високопродуктивні, але й стійкі до зміни умов середовища генотипи.

Мета дослідження – провести аналіз міжнародних методичних підходів щодо індивідуального відбору кращих генотипів основних лісотвірних порід та оцінити можливість їх практичного застосування в умовах України.

Результати дослідження. Лісова селекція та генетика найбільш активно почала розвиватися із середини минулого століття. У той час було відібрано значну кількість найкращих за продуктивністю, селекційними характеристиками та станом «плюсових дерев», та кращих популяцій, зокрема ділянок лісових генетичних резерватів та плюсових насаджень. Відбір плюсових дерев був здійснений за фенотиповими ознаками, що вимагало проведення подальших досліджень їх спадкових властивостей. Із цією метою були створені випробні культури. Незважаючи на те, що в Україні закладено значні площі випробних культур, більшість із них було створено за регіональним підходом у однотипних лісорослинних умовах. Для порівняння продуктивності потомства відібраних плюсових дерев та подальшого їх відбору до категорії «елітних» використовувався «контроль». «Контроль» як правило був представлений потомством, отриманим із насіння так званого «виробничого» збору. Переважно на одній ділянці закладали декілька «контролів». Значне перевищення потомства плюсових дерев за діаметром та висотою над контрольними варіантами надавали змогу вважати, що їх висока продуктивність «закріплена» на генетичному рівні (Давыдова, 1967; Прилуцкая, 1965; Лось та ін., 2011; Мажула, Митроченко, та Шлончак, 2002; Лось, Нейко, Григорьєва, та Плотнікова, 2012).

У сучасних умовах глобальних кліматичних змін, зміни температурного режиму, рівня зволоженості виникає необхідність відбору не лише високопродуктивних генотипів, але й стійких до зміни умов середовища. Враховуючи екологічну та фізіологічну точки зору, дослідження взаємодії «генотип-середовище» дає можливість відібрати стійкі та високопродуктивні генотипи в умовах кліматичних змін. Ця модель дозволяє оцінити як себе веде той чи інший генотип при зміні умов середовища. Для цього необхідно змінити підходи щодо створення випробних культур. Перш за усе необхідно значно активізувати роботи щодо створення випробних культур. Слід зазначити, що найбільші площі випробних культур були

створені у 1970-1980-их роках. У останні десятиліття випробні культури майже не створюються. Відсутні також державні програми щодо створення випробних культур основних лісотвірних порід у межах України. Іншим кроком є уже безпосереднє створення випробних культур. На даному етапі слід максимально повно використати розроблені методичні підходи на міжнародному рівні, які працюють уже десятиліттями. Зокрема, необхідно створювати випробні культури не за регіональним принципом, а із врахуванням різноманіття лісорослинних умов. Тобто, випробні культури повинні бути створені у різних типах лісорослинних умов. При цьому доцільно також закладати «контрольні варіанти», отримані із «виробничого» збору.

Впродовж останніх десятиліть на міжнародному рівні було розроблено значну кількість статистичних підходів щодо оцінювання взаємодії «генотип-середовище». Зокрема, це: моделі: Еберхарта-Рассела (Eberhart and Russel), Таї (Tai), Шукля (Shukla), Вріске (Wriske), Хансона, (Hanson), Хінна (Hühn), Фокса (Fox), Канга (Kang) та ін. (Becker, Leon, 1988; Eberhart, Russell, 1966; Finlay, Wilkinson, 1963; Fox, Skovmand, & Cormier, 1990; Hanson, 1970; Hühn, 1990; Kang, 1988; Nassar, 1987; Shukla, 1972; Tai, 1971; Wricke, 1962). Розроблено також відповідні програмні продукти в окремі пакети у R- statistics та SAS (Cappa, Muñoz, Sanchez, & Cantet, 2015; Ukalska, Smialowski, & Ukalski, 2011).

У підсумку слід зазначити що екологічна модель взаємодії «генотип – середовище» є основним інструментом оцінювання продуктивності та екологічної стійкості рослинних організмів на індивідуальному та популяційному рівні. Модель дає можливість виявити реагування генотипу на умови середовища та спрогнозувати зміну його стану та продуктивності. Широке запровадження цієї моделі у світовій практиці викликає необхідність її застосування в умовах України. Особливо актуальним є запровадження цієї моделі при дослідженні спадкових властивостей потомства у випробних культурах основних лісоутворюючих порід.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. У сучасних умовах глобальних кліматичних змін, зміни температурного режиму, рівня зволоженості виникає необхідність відбору не лише високопродуктивних генотипів, але й стійких до зміни умов середовища. Перш за все необхідно значно активізувати роботи щодо створення випробних культур. Зокрема, необхідно створювати випробні культури не за регіональним принципом, а із врахуванням різноманіття лісорослинних умов. Тобто, випробні культури повинні бути створені у різних типах лісорослинних умов. При цьому доцільно також закладати «контрольні варіанти», отримані із «виробничого» збору. екологічна модель взаємодії «генотип – середовище» є основним інструментом оцінювання продуктивності та екологічної стійкості рослинних організмів на індивідуальному та популяційному рівні. Модель дає

можливість виявити реагування генотипу на умови середовища та спрогнозувати зміну його стану та продуктивності. Зокрема, це: моделі: Еберхарта-Рассела (Eberhart and Russel), Таї (Tai), Шукля (Shukla), Вріске (Wriske), Хансона, (Hanson), Хінна (Hühn), Фокса (Fox), Канга (Kang) та ін.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Давыдова Н. И. (1967) *Otbor pliusovikh derevev duba obyknovennoho, proverka po potomstvu u ykh vehetatyvnoe razmnnozhnyye: dys. na soyskanye nauch. stepeny kand. s.-kh. nauk S [Selection of plus trees of common oak, checking by offspring and their vegetative reproduction: dis. for scientific competition Ph.D. degrees agricultural sciences:]*: 06.03.01. Харків., 24 с.
2. Прилуцкая С.Н. (1965). *Otbor pliusovikh nasazhdeniy u pliusovikh derevev na Ukrainy. Lesovodstvo u ahrolosomelyoratsiya. № 7.142– 146.*
3. Лось С.А., Терещенко Л.І., Григор'єва В.Г., Волосянчук Р.Т., Нейко І.С., Дем'яненко Л.В. (2011) *Obiekty zberezheniya henofondu lisovykh derevnykh porid in situ na Chernihivshchyni. Lisivnycho – ekolohichni problemy Skhidnoho Polissia Ukrainy: [Objects of conservation of gene pools of local villages on site in the Chernihiv region. Lisovnycho – environmental problems of Similar Polesie of Ukraine]*: Збірник наукових праць. 28–35.
4. Мажула О.С., Митроченко В.В., Войтюк В.П., Шлончак Г.А., Шлончак Г.В. (2002). *Cherhovi rezultaty vyprobuvannia pliusovykh derev sosny zvychainoi v Ukraini. Lisivnytstvo i ahrolisomeliioratsiia. [The results of testing positive pine trees in Ukraine. Forestry and agrolisomemeliioration]*. № 100. 91–96.
5. Лось С.А., Нейко І.С., Григор'єва В.Г., Плотнікова О.М. (2012). *Rezultaty vyprobuvannia 25-richnykh potomstv pliusovykh derev duba zvychainoho na Khmelnychchyni. Lisivnytstvo i ahrolisomeliioratsiia. [The results of testing 25-river progenies of plus-sized oak trees in the Khmelnytskyi region. Forestry and agrolisomemeliioration]*. № 120. 44–50.
6. Becker H. B., Leon J. (1988). Stability analysis in plant breeding. *Plant Breed.* 1998. Vol. 101. P. 123.
7. Eberhart S. A., Russell W. A. (1966). Stability parameters for comparing varieties. *Crop Sci.* 6: 36–40.
8. Eduardo P. Cappa, Facundo Muñoz, Leopoldo Sanchez, Rodolfo J. C. Cantet. (2015). A novel individual-tree mixed model to account for competition and environmental heterogeneity: a Bayesian approach". *Tree Genetics and Genomes.* Vol. 11 (6). 1–15.
9. Finlay K.W., Wilkinson G.N. (1963). The Analysis of Adaptation in Plant Breeding Programme. *Australian Journal of Agricultural Research.* Vol. 14. 742–754.
10. Fox P.N., Skovmand B., Thompson B.K., Braun H.J., Cormier R. (1990). Yield and

adaptation of hexaploid spring triticales. *Euphytica*. Vol. 47. 57–64.

11. Hanson W.D. (1970). Genotypic stability. *Theor. Appl. Gen.* Vol. 40. 226–231.

12. Hühn M. (1990). Nonparametric measures of phenotypic stability. *Euphytica*. Vol. 47. 189–194.

13. Kang M. S. (1988). A rank sum method for selecting high yielding and stable crop genotypes. *Cereal Res. Commun.* Vol. 16. 113–115.

14. Nassar R., Hühn M. (1987) Studies on estimation of phenotypic stability: Tests of significance for nonparametric measures of phenotypic stability. *Biometrics*. Vol. 43. 45–53.

15. Shukla G.K. (1972). Some statistical aspects of partitioning genotype-environmental components of variability. *Heredity*. Vol. 29. 237–245.

16. Tai G.C.C. (1971) Genotypic stability analysis and its application to potato regional trials. *Crop Sci.* Vol. 11. 184–190.

17. Wricke G. (1962) Bei eine Methode zur Erfassung der ökologischen Streubreite in Feldversuchen. *Z. Pflanzenzüchtg.* Vol. 47. 92–96.

18. Ukalska J., Smialowski T., Ukalski K (2011). Comparison of parametric and non-parametric stability measures on the basis of data from preliminary trails with winter rye. *Bulletin of the institute of cultivation and plant acclimatization*. Vol. 260. 263–272.

СТАН ОБ'ЄКТІВ ПОСТІЙНОЇ ЛІСОНАСІННЕВОЇ БАЗИ ФІЛІЇ «СЛАВУТСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО» ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЇХ ВИКОРИСТАННЯ

Нейко Ігор¹, Юрків Зіновій², Нейко Олена³, Марухно Олег⁴

¹доктор с-наук, старший науковий співробітник, ²кандидат с-г наук, доцент,

³молодший науковий співробітник, ⁴студент 4-го курсу

^{1,3}Державне підприємство «Вінницька лісова науково-дослідна станція»

²Відокремлений підрозділ «Вінницька лісонасіннева лабораторія»

⁴Вінницький національний аграрний університет

¹ igor_neyko@ukr.net ² vdzli@ukr.net ³ igor_neyko@ukr.net ⁴ maruckno.oleg@gmail.com

Анотація. У статті проведено аналіз стану та оцінено ефективність використання об'єктів постійної лісонасінневої бази філії «Славутське лісове господарство» ДП «Ліси України». Досліджено особливості стану плюсових дерев, постійних та тимчасових лісонасінневих ділянок, насінневих плантацій. У роботі оцінено також особливості лісокультурного виробництва у межах філії та надано інформацію щодо результатів перевірки лісового насіння. За результатами проведених досліджень встановлено наступне: плюсові дерева перебувають у доброму та задовільному стані і характеризуються задовільним рівнем репродукції; постійна лісонасіннева ділянка дуба звичайного перебуває у доброму стані та відрізняється добрим рівнем репродукції; постійні лісонасінневі ділянки сосни звичайної здебільшого втратили своє функціональне призначення, не використовуються для заготівлі лісового насіння та потребують заміни; родинна плантація модрина європейської перебуває у доброму стані та характеризується високим рівнем репродукції; ефективність використання об'єктів постійної лісонасінневої бази є низькою та становить близько 28%.

Ключові слова: постійна лісонасіннева база, стан, ефективність використання.

Abstract. The article analyzes the condition and evaluates the effectiveness of the use of the objects of the permanent forest seed base of the "Slavuta Forestry" branch of the "Forests of Ukraine" SE. The peculiarities of the state of plus trees, permanent and temporary forest seed plots, and seed orchards were studied. The work also evaluated the peculiarities of silvicultural production within the branch and provided information on the results of forest seed inspection. According to the results of the conducted research, the following was established: the plus trees are in a good and fertile condition and are characterized by a satisfactory level of reproduction; the permanent forest seed plot of common oak is in good condition and characterized by a good level of reproduction; permanent forest seed plots of Scots pine have mostly lost their functional purpose, are not used for harvesting forest seeds and need to be replaced; the seed orchard of European larch is in good

condition and characterized by a high rate of reproduction; the efficiency of using objects of the permanent forest seed base is low and is about 28%.

Key words: permanent forest seed base, condition, efficiency of use.

Постановка проблеми. Основні засади лісової селекції були розроблені у середині минулого століття (Бадалов, Лось, 2009; Білоус, 1969, 2003; Білоус, Баксаляр, 1969; Ткач та ін., 2013). Із того часу було створено значну кількість об'єктів, які сформували постійну лісонасінневу базу (Василевський, Нейко, 2009; Василевський та ін., 2018; Гайда та ін., 2008, 2010; Нейко, Єлісавенко & Смашнюк 2012; Нейко, Монарх, 2017; Нейко, Юрків, 2017). Зокрема, були створені: постійні та тимчасові лісонасінневі ділянки, родинні та клонові лісонасінневі плантації, архівно-маточні плантації, випробні культури; відібрано значну кількість лісових генетичних резерватів, плюсових дерев та плюсових насаджень. Більшість зазначених ділянок було включено до постійної лісонасінневої бази підприємств. Незважаючи на це, на сьогоднішній час ці об'єкти перебувають у різному стані. Значна їх частина втратила своє функціональне призначення та повинна бути замінена. Інша частина перебуває у доброму стані та повністю відповідає необхідним критеріям (Нейко, Василевський & Чоловський 2012; Нейко та ін., 2017; Юрків, Нейко, 2017). У зв'язку із цим виникає необхідність щодо проведення детального аналізу стану та їх відповідності критеріям.

Мета дослідження – провести оцінювання стану та ефективності використання об'єктів лісонасінневої бази філії «Славутське лісове господарство» ДП «Ліси України».

Результати дослідження. У 2023-му році науковцями ДП «Вінницька лісова науково-дослідна станція» проведено дослідження об'єктів постійної лісонасінневої бази (ПЛНБ) філії ДП «Славутське лісове господарство». Загальна характеристика атестованих об'єктів ПЛНБ наведена у таблиці 1.

Таблиця 1 - Характеристика ПЛНБ по Філії «Славутське лісове господарство»

Об'єкти ПЛНБ	Останнє базове лісовпорядкування	За попередній рік перед обстеженням (за звітністю)
Плюсові дерева, шт.	27	27
Плюсові насадження, га.	-	-
ПЛНД, га.	71,3	71,3
Насінні плантації, га.	-	2,0
Генетичні резервати, га.	-	-

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів

За наведеними даними, у межах філії відібрано 27 плюсових дерев дуба звичайного та сосни звичайної. Загальна площа постійних лісонасінневих ділянок становить 71,3 га. Атестовано 2,0 га родинних плантацій модрина європейської. В умовах підприємства у Жуківському лісництві (кв. 19, вид. 32, площа 5,0) у 2010-му році створено родинну плантацію дуба звичайного. Станом на серпень, 2023-го року плантація не атестована. Інформація

стосовно лісокультурного виробництва по філії «Славутське лісове господарство наведена у таблиці 2.

Таблиця 2 - Динаміка лісокультурного виробництва по Філії «Славутське лісове господарство»

Види робіт	Останнє базове лісовпорядкування	За попередній рік перед обстеженням (за звітністю)
Садіння і висівання лісу, га	112,5	118,9
Природне поновлення, га	25,7	18,7
Доповнення лісових культур, га	136,0	247,9
Догляд за лісовими культурами, га	1500	1425
Наявність лісових розсадників, шт./га	4/2,38	6/1,5
Кількість висіяного в розсадниках насіння, кг	1920,0	4832,5
Кількість садивного матеріалу, тис. шт.	924,2	1233

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів

За даними лісовпорядкування впродовж останнього ревізійного періоду відмічено зростання обсягів садіння та висівання лісу. Поряд із цим спостерігається деяке скорочення площ, відведених під природне заліснення. Кількість вирощеного садивного матеріалу впродовж останніх років суттєво зросла. Попереднє обстеження стану ведення лісового насінництва розсадництва та лісокультурного виробництва по філії «Славутське лісове господарство» проводилося у 2018 році. При попередньому обстеженні було надано 7 пропозиції щодо покращення стану ведення лісового насінництва, розсадництва та лісокультурного виробництва. Перелік пропозицій та їх виконання відображено у таблиці. 3.

Таблиця 3 - Виконання пропозицій попереднього обстеження об'єктів ПЛНБ у 2018-му році

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів

№ з/п	Пропозиції
1	Ефективно використовувати об'єкти ПЛНБ, проводячи в урожайні роки максимально можливу заготівлю насіння з даних об'єктів.
2	На початку періоду масової заготівлі насіння проводити додаткове навчання з уповноваженими по відбору середніх проб та працівниками що безпосередньо займаються заготівлею лісового насіння.
3	Зберігання насіння, висів в розсадники та створення лісових культур посадковим матеріалом вирощеним з насіння заготовленого на об'єктах ПЛНБ проводити окремо, роблячи відповідні записи в облікових та таксаційних документах.
4	Скликати членів постійно діючої комісії для обстеження: Лісонасінної плантації модрина на предмет атестації та зарахування до складу ПЛНБ; Постійних лісонасінних ділянок ялини європейської у Жуківському л-ві на предмет списання з рівноціною заміною; Плюсового дерева дуба звичайного за №20/6 на предмет списання з рівноцінною заміною.
5	Запланувати заходи по формуванню та проведенню доглядів за лісонасінними плантаціями модрина та дуба по Жуківському л-ву згідно акту обстеження.
6	По мірі необхідності, своєчасно проводити лісівничі заходи на об'єктах ПЛНБ роблячи відповідні записи в паспортах та повідомляти про це ВП «Вінницький ЛНЛ».
7	Інформацію про виконання пропозицій надавати на ВП «Вінницька ЛНЛ» станом на 01 січня щорічно.

Інформація щодо атестації об'єктів ПЛНБ філії «Славутське лісове господарство» наведена у таблиці 4.

Таблиця 4 - Атестація об'єктів ПЛНБ філії «Славутське лісове господарство»

Стан обстеження об'єктів ПЛНБ	ПЛНД га/шт.				Плюсові дер. шт.			РПЛ	РПЛ
	Всього	Дуб звичайний	Сосна звичайна	Ялина європейська	Всього	Дуб звичайний	Сосна звичайна	Модрина європейська	Дуб звичайний
атестованих	71,3/12	45,9/5	18,2/5	7,2/2	27	11	16	2,0	-
не атестованих	-	-	-	-	-	-	-	-	5,0
оглянуто:	29,5	22,3/2	-	7,2/2	12	7	5	2,0	5,0
не атестованих	-	-	-	-	-	-	-	-	5,0

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів

На усі об'єкти постійної лісонасінної бази в підприємстві є паспорти із наявною схемою розміщення. Записи щодо проведених заходів на об'єктах ПЛНБ, ступінь плодоношення та кількість заготовленого насіння проводилися, а записи здійснювалися у повному обсязі. Усі об'єкти ПЛНБ відповідають документально вимогам та відзначені в таксаційних описах.

Обстежено об'єкти ПЛНБ у Партизанському, Жуківському та Комаріському лісництвах. За результатами проведених досліджень встановлено: плюсові дерева дуба звичайного (7 дерев) у Партизанському лісництві перебувають у доброму та задовільному стані, переважно 2-ї селекційної категорії та характеризуються задовільним рівнем репродукції; одне плюсове дерево дуба звичайного (№23/9) 5 категорії стану потребує списання та заміни на рівноцінне у межах виділу; ПЛНД дуба звичайного (Партизанське лісництво, кв. 52, вид. 11, площа 17,0 га) перебуває у доброму стані, характеризується добрим рівнем репродукції та відповідає критеріям за функціональним призначенням. Доцільно провести окремі заходи щодо зрідження підліску; ПЛНД дуба звичайного (Комарівське лісництво, кв. 60, вид. 9, площа – 5,3 га перебуває у доброму стані та характеризується задовільним рівнем репродукції (насадження за своїми критеріями відповідає діючим настановам); ПЛНД сосни звичайної (Жуківське лісництво, кв. 8, вид., 4, 12,16, 26, 29, площа 18,2 га, 1971-1976 років створення) перебуває у незадовільному стані та не відповідає вимогам за критеріями висоти та дерев та густоти (ПЛНД сосни звичайної втратила своє функціональне призначення та не використовується для заготівлі лісового насіння і потребує заміни); ПЛНД ялини європейської (Жуківське лісництво, кв. 8, вид. 29, площа 2,7 га та 4,5 га, 2011-го року створення) перебуває у доброму стані та характеризується добрим рівнем репродукції (з

метою формування ПЛНД за оптимальними параметрами доцільно провести поетапне зрідження насаджень та обрізування крон дерев); родинна плантація (РП) модрина європейської (Жуківське лісництво, кв. 8, вид. 41, площа 2,0 га 2010 року створення) перебуває у доброму стані, високого рівня репродукції та відповідає усім вимогам (на ділянці проведено обрізування крон дерев та здійснено догляди у рядах); РП дуба звичайного (Жуківське лісництво, кв. 19, вид. 32, площа 5,0 га 2010 року створення) перебуває у доброму стані та вступила у стадію репродукції (РП відповідає основним критеріям та може бути атестована із подальшим включенням до ПЛНБ підприємства та Державного реєстру); плюсові дерева перебувають у доброму стані (окремі дерева характеризуються певними ознаками погіршення стану та всихання).

За результати проведених вимірювань встановлено, що середній діаметр відібраних плюсових дерев дуба звичайного знаходиться у межах 47-66 см. У основному це добре розвинені дерева, параметри крон яких становлять 10-12 м. Одне дерево сухе (старий сухостій) та потребує заміни. Селекційна категорія більшості дерев – 2,0, що зумовлено у більшості випадків наявністю кривизни стовбурів. У окремих дерев протяжність безсучкової (безгілкової частини) є незначною та не перевищує 25% від загальної висоти.

Таблиця 5 - Характеристика обстежених плюсових дерев дуба звичайного у межах філії «Славутське лісове господарство», Партизанське лісництво

№ПД	Діам., см	Стан	СК	Параметри крони	Примітка
19/5	64	1	2,0	8*10	Кривизна
18/4	47	3	2,5	7*9	Кривизна
17/3	54	1	2,0	12*14	Кривизна
89/6	56	3	2,0	-	Замінене дерево
89/6	60	2,5	2,5	12*13	Кривизна
23/9	66	6	-	-	Сухе
16/2	64	1	2,0	13*14	Крона низько опущена
15/1	58	1		9*10	Крона низько опущена

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів

Ефективність використання об'єктів ПЛНБ у межах підприємства низька, оскільки жолудь заготовляється здебільшого в урожайні роки, які спостерігаються дисть рідко. У 2021 році підприємство заготовило 5210 кг насіння із них на об'єктах ПЛНБ – 1501 кг, що становить 28,8%. У 2022 році підприємство всього заготовило 2426 кг насіння, а з об'єктів ПЛНБ заготівля не проводилася. У таблиці 6 наведено інформацію щодо ефективності використання об'єктів ПЛНБ.

Таблиця 6 - Оцінювання ефективності використання об'єктів ПЛНБ у межах філії «Славутське лісове господарство» (Жуківське лісництво)

Назва об'єкту ПЛНБ	Лісництво	Квар-тал	Ви-діл	Площа, га /шт.	Зібрано лісового насіння за останні 3 роки, кг		
					2021	2022	2023
Плюсові дерева, шт.	-	-	-	-	-	-	-
Плюсові насадження, га.	-	-	-	-	-	-	-
ПЛНД, га.	Жуківське	17	27	9,3	1500	-	-
	Жуківське	8	28	2,7	-	-	1
Насінні плантації, га.	Жуківське	8	41	2,0	1.0	-	2
Генетичні резервати, га.	-	-	-	-	-	-	-

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів

Згідно інформації, облік очікуваного урожаю у межах філії «Славутське лісове господарство» проводиться для наступних порід: сосна звичайна, дуб звичайний, модрина європейська. На усіх об'єктах ПЛНБ закладені постійні пробні площі для здійснення спостережень та визначення обліку очікуваного урожаю. Насіння заготовляється приватними підприємцями згідно договору. За результатами виконаних робіт складається акт здачння-приймання робіт. Також насіння заготовляється силами лісової охорони. Все заготовлене насіння переробляється вручну та на шишкосушарці у філії «Ізяславського лісового господарства».

План заготівлі лісового насіння на початку року доводиться кожному лісництву. Так, у 2021 році при плані 5000 кг підприємство заготовило 5210 кг насіння. У 2022 році, при плані 1720 кг, підприємство заготовило 2426 кг, що свідчить про виконання плану. План та фактична заготівля лісового насіння в розрізі порід попереднього та поточного року наведені у таблиці 7.

Таблиця 7 - План та фактична заготівля лісового насіння попереднього та поточного року у розрізі порід

№ п/п	Назва породи	План заготівлі насіння, кг	Заготовлено і закуплено з документами про посівні якості, кг	Перевірено на посівні якості, кг
Попередній 2022 рік				
1	Хвойні - всього	20	33,5	26
	в т.ч. – сосна звичайна	20	28	26
	- ялина	-	0,5	-
	- модрина європ.	-	5	-
2	Листяні - всього	1700	2400	2400
	в т.ч. - дуб звичайний	1500	2300	2300
	- дуб північний	-	-	-
	- калина звичайна	4	4	4
	- липа серцелиста	24	24	24
	- слива розлога	-	-	-
	- яблуня лісова	-	-	-
	- горіх грецький	72	72	72
	- горіх чорний	-	-	-
	- ясен звичайний	-	-	-
	- гірकोкаштан	-	-	-
	-інші листяні	-	-	-

№ п/п	Назва породи	План заготівлі насіння, кг	Заготовлено і закуплено з документами про посівні якості, кг	Перевірено на посівні якості, кг
Разом		1720	2433,5	2426
Поточний 2023 рік				
3	Хвойні - всього	3,4	3,4	3,4
	в т.ч. - сосна звичайна	-	-	-
	- ялина європейська	1	1	1
	- модрина європейська	2	2	2
	- ялина колюча	0,4	0,4	0,4

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів

План заготівлі лісового насіння хвойних порід виконано на 100%. Шишкосушарка на підприємстві відсутня, все заготовлене насіння переробляється вручну та на шишкосушарці філії «Ізяславського лісового господарства». Обладнання для заготівлі, перероблення, обезкрилення та очищення насіння розміщене в Хмельницькому селекційному центрі. Асортимент заготівлі лісового насіння по підприємству є досить широкий і становив у 2021р. – 13 видів, у 2022 р. – 6 видів. На 2023 р. згідно плану заготівлі насіння асортимент становить 8 видів. Посівні якості насіння за результатами першої перевірки, яке перевірено у ВП «Вінницька ЛНЛ» за останні 3 роки наведено в таблиці 8.

Таблиця 8 - Посівні якості насіння за результатами першої перевірки, яке перевірено у ВП «Вінницька ЛНЛ» за останні 3 роки

Рік заготівлі	Всього заготовлено насіння, кг	З них перевірено в рік урожаю		Якість насіння, кг/%				
		кг	%	I кл.	II кл.	III кл.	н/ч	н/с
2021	5200	5200	100	198/4	5002/96	-	-	-
в т.ч. хвойних	10	10	100	8/80	1/10	1/10	-	-
2022	2400	2400	100	2400/100	-	-	-	-
в т.ч. хвойних	26	26	100	26/100	-	-	-	-
2023	-	-	-	-	-	-	-	-
в т.ч. хвойних	3,4	3,4	100	-	2/59	1,4/41	-	-

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів

Як видно з таблиці, якість лісового насіння є високою. Так, за 2021, 2022 роки практично усе насіння (80% і 100%) I-го та II-го класу якості. Некондиційного насіння немає. Насіння хвойних порід високої якості, що можна пояснити дотриманням вимог переробки та зберігання. В 2023-му році підприємство заготовило і перевірило 3,4 кг хвойних видів, 1,4 кг ялини, 2 кг модрини європейської. В тому числі 3 кг заготовлено із об'єктів ПЛНБ. Підприємство дотримується державних стандартів, технічних умов, правил при формуванні партій насіння, відбиранні середніх проб та граничних термінів подання середніх проб на першу перевірку. В підприємстві не використовуються отрутохімікати. Використовуються препарати, діючі речовини яких є дозволені у застосуванні FSC. Ведеться журнал

використання хімпрепаратів для обробітку насіння. Випадки висівання неперевіреного чи некондиційного насіння по підприємству не встановлені.

Насіння листяних порід в розсадники висівається восени, а весною висівається насіння хвойних порід. До висіву, насіння хвойних порід зберігається у холодильних камерах у герметично закупорених скляних бутлях. Для контролювання вологості насіння використовується кобальтовий папір. На час перевірки, по підприємству, на залишку заготовленого насіння хвойних порід немає, але є 12,4 кг насіння сосни звичайної, закупленого у філії «Шепетівське лісове господарство». Вологість насіння на період обстеження є нормальною. Наявність місць вирощування садивного матеріалу та їх обстеження наведено у табл. 9.

Таблиця 9 - Наявність місць вирощування садивного матеріалу та їх обстеження наведено

Об'єкти обстеження	Постійні розсадники, га	Тимчасові розсадники, га	Тепличне господарство, га	Контрольоване середовище, га
Знаходяться на обліку	3	-	0,01	0,01
З них оглянуто	3	-	0,01	0,01

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів

Нами обстежено постійні розсадники загальною площею 0,87 га. Загальна площа тепличних відділень становить 100 м². В теплицях вирощуються хвойні та декоративні породи, посіви доглянуті. Використовується автоматизований туманний полив. Обробіток ґрунту у розсаднику, де вирощується садивний матеріал із відкритою кореневою системою виконується за допомогою культиватора КЛБ-2,2Б, механічної лопати V30BC. Висів насіння проводиться вручну. Догляд за посівами здійснюється вручну у вигляді рихлення ґрунту, виполювання бур'янів. Сіянци із закритою кореневою системою вирощуються у мультиплатах на полях дорощування із автоматичною системою притінення та туманним поливом. Використовується готовий субстрат для листяних і хвойних порід. Усі субстрати оброблені вологоутримуючим агентом. Догляд за посівами здійснюється 3-4 рази впродовж вегетаційного періоду, за необхідності. Висівання насіння, в тому числі насіння з об'єктів ПЛНБ, проводиться згідно норм висіву з урахуванням класу якості. На підприємстві ведеться окремий облік висіву насіння зібраного на об'єктах ПЛНБ та використання вирощеного з нього садивного матеріалу. В постійних розсадниках вирощуються сіянці та саджанці із загальним асортиментом – 8 лісових порід та 78 декоративних порід. Загальний очікуваний вихід стандартного садивного матеріалу по підприємству на кінець вегетаційного періоду 2023 року становитиме 2,0 млн. шт. Із закритою кореневою системою заплановано отримати 400 тис.шт. Підприємство повністю забезпечує себе стандартним садивним матеріалом, а в окремі роки надлишки реалізує іншим підприємствам. Проводиться вирощування сіянців із закритою

кореневою системою дуба звичайного, сосни звичайної, ялини європейської, модрини європейської.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків.

1. У межах філії «Славутське лісове господарство» відібрано 27 плюсових дерев дуба звичайного та сосни звичайної; закладено 71,3 га постійних лісонасінневих ділянок; створено родинні плантації дуба звичайного, модрини європейської, ялини звичайної.

Плюсові дерева дуба звичайного перебувають у доброму та задовільному стані, переважно 2-ї селекційної категорії та характеризуються задовільним рівнем репродукції. Одне плюсове дерево дуба звичайного 5 категорії стану потребує списання та заміни на рівноцінне у межах виділу.

Постійні лісонасінневі ділянки дуба звичайного перебувають у доброму стані та характеризуються добрим рівнем репродукції та відповідає критеріям за функціональним призначенням. Постійні лісонасінневі ділянки сосни звичайної 1971-1976 років створення перебувають у незадовільному стані, не відповідають вимогам за критеріями висоти та дерев та густоти та потребують заміни. Родинні плантації модрини європейської, дуба звичайного характеризуються добрим станом та відповідають їх функціональному призначенню.

Ефективність використання об'єктів ПЛНБ по підприємству низька та становить близько 28,8%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Бадалов П. П., Лось С. А. Внесок С. С. П'ятницького у розвиток лісової селекції. *Лісівництво та агролісомеліорація*. 2009. №. 116. С. 3-8.
2. Білоус В. І. Принципи створення клонових лісонасінневих плантацій дуба. *Лісове господарство, лісова, паперова та деревообробна промисловість*. 1969. №. 2. С. 4-7.
3. Білоус В. І. Лісова селекція: підручник для ВНЗ. Умань: Уманське видавничо-поліграфічне підприємство, 2003. 534 с.
4. Білоус В. І., Баксаляр В. П. Лісове елітне насінництво на Вінниччині. МЛГ УРСР. Одеса: Маяк, 1969. 44 с.
5. Ткач В. П., Лось С. А., Терещенко Л. І., Торосова Л. О., Висоцька Н. Ю., Волосянчук Р. Т. Сучасний стан та перспективи розвитку лісової селекції в Україні. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2013. № 123. С. 3–12.
6. Василевський О. Г., Нейко І. С. Стан та динаміка лісового фонду Вінниччини. Збірник наукових праць Вінницького державного аграрного університету. 2009. № 37. Т. I. С. 14–20.
7. Василевський О. Г., Нейко І. С., Єлісавенко Ю. А., Матусяк М. В. Характеристика структури та лісовідновних процесів природних дубових лісостанів ДП Крижопільське ЛГ.

Сільське господарство та лісівництво. 2018. № 10. С. 19–29.

8. Гайда Ю. І., Яцик Р. М., Марчук О. О., Парпан В. І. Основні етапи реалізації процесу збереження та використання лісових генетичних ресурсів в Україні. *Науковий вісник НЛТУ України: Збірник науково-технічних праць*. 2008. № 18 (10). С. 33–41.

9. Гайда Ю. І., Лось С. А., Терещенко Л. І., Яцик Р. М., Нейко І. С., Ольховський А. Ф. Генетична мінливість показників росту півсібсів *Quercus robur L.* у випробних культурах Західного Поділля. *Науковий вісник НЛТУ України: Збірник науково-технічних праць*. 2010. № 20.2. С. 23–32.

10. Нейко І. С., Єлісавенко Ю. А., Смашнюк Л. В. Особливості створення родинних плантацій та оцінювання росту і розвитку півсібсового потомства в умовах Вінницької області. *Науковий вісник НЛТУ України: Збірник науково-технічних праць*. 2012. № 22 (14). С. 79–84.

11. Нейко І. С., Монарх В. В. Особливості цвітіння, формування зав'язей та плодоношення дуба звичайного на клоновій плантації в умовах Вінниччини. *Вісник Уманського Національного університету садівництва*. 2017. № 1. С. 101–104.

12. Нейко І. С., Юрків З. М. Адаптивна здатність та особливості утворення репродуктивних органів сосни звичайної (*Pinus sylvestris L.*) фінського походження на клоновій плантації в умовах Вінниччини. *Вісник Житомирського національного агроєкологічного університету*. 2017. № 1 (58). Т. 1. С. 120–127.

13. Нейко І. С., Василевський О. Г., Чоловський Ю. М. Стан генетичних резерватів та плюсових насаджень Вінниччини. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету*. Серія: сільськогосподарські науки. 2012. № 7 (49). С. 139–143.

14. Нейко І. С., Ваколюк В. Д., Філоненко Б. Ф., Панасюк Т. А. Стан лісових насаджень, пошкоджених ожеледдю. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2005. № 108. С. 223–230.

15. Нейко І. С., Смашнюк Л. В., Єлісавенко Ю. А., Зленко О. П. Оцінка формування репродуктивних органів фенологічних форм дуба звичайного в умовах Вінниччини. *Вісник Національного університету водного господарства та природокористування*. Серія: Сільськогосподарські науки. 2014. № 1 (65). С. 29–36.

16. Юрків З. М., Нейко І. С. Перспективи підвищення продуктивності лісів методами лісової селекції та лісового насінництва. *Сільське господарство та лісівництво*. 2017. №7. С. 24–32.

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ЛІЩИНИ ДЕРЕВОВИДНОЇ (*CORYLUS COLURNA* L.) В УМОВАХ ПОДІЛЛЯ

Нейко Олена

молодший науковий співробітник, ДП «Вінницька лісова науково-дослідна станція»

[*olena.kolchanova@gmail.com*](mailto:olena.kolchanova@gmail.com)

Анотація. В умовах філії «Ізяславське лісове господарство» ДП «Ліси України» проведено дослідження особливостей стану росту, розвитку та плодоношення ліщини деревовидної (*Corylus colurna* L.). За результатами проведених досліджень встановлено, що: дерева характеризуються добрим станом, ростом та розвитком; більшість дерев відрізняються добрими репродуктивними властивостями, що вказує на достатньо високий інтродукційний потенціал виду в умовах Поділля.

Ключові слова: горіх ведмежий, стан, ріст, розвиток, плодоношення, інтродукція.

Abstract. The peculiarities of the state of growth, development and fruiting of Turkish hazel (*Corylus Colurna* L.) in the conditions of the branch "Izyaslav forestry" of SE "Forests of Ukraine" were investigated. According to the results of the studies, it was found that: trees are characterized by good condition, growth and development; most trees have good reproductive function, which indicates a sufficiently high introduction potential in Podillya region.

Key words: Turkish hazel, growth, development, fruiting, introduction.

Постановка проблеми. Ліщина деревовидна, або горіх ведмежий (*Corylus colurna* L.) – єдиний вид із роду ліщина (*Corylus* L.), що відрізняється деревовидною формою. Сама рослина характеризується достатньо високою продуктивністю та стійкістю до умов середовища, зокрема, засухостійкістю (Заячук, 2004). Ліщина деревовидна може бути використана у лісгосподарському виробництві для подальшого отримання цінної деревини, або ж у якості декоративної рослини (Колчанова, Лось, 2015; Ситнік, Колчанова & Лось, 2018).

У останні десятиліття рослини широко використовуються у якості підщепи для вирощування сортів фундука (Колчанова., 2018; Колчанова, Лось, 2018). Завдяки тому, що ліщина деревовидна характеризується високою морозостійкістю, засухостійкістю, невибагливістю до умов середовища, плантації створені за умови використання її як підщепи відрізняються високою врожайністю та довговічністю.

Поряд із цим, дослідження щодо успішності інтродукції ліщини деревовидної в умовах Поділля є фрагментарними та нечисельними, що підкреслює актуальність даної роботи.

Мета дослідження – дослідити стан, продуктивність, репродуктивну здатність та успішність інтродукції ліщини деревовидної (*Corylus colurna* L.) в умовах Поділля.

Результати дослідження. Дослідження продуктивності, росту, розвитку, селекційної та репродуктивної оцінки ліщини деревовидної проведено у 2023-му році у межах парку філії «Ізяславське лісове господарство» ДП «Ліси України». Парк створено у 1996-му році шляхом висаджування 3-5-річних рослин. Діаметр та висоту визначали відповідно до загальноприйнятої у лісовій таксації методики (Гром, 2010). Річний приріст за висотою та діаметром розраховували як відношення визначеного показника до віку. Діаметр та висоту визначали інструментально за допомогою мірної вилки та механічного базисного висотоміра. Категорію стану дерев встановлювали відповідно діючих Санітарних правил у лісах України («Санітарні правила в лісах України», 1995). Параметри крон вимірювали за допомогою рулетки за їх проекцією. Бонітет розраховано для кожного дерева відповідно до розроблених шкал. Інтенсивність плодоношення визначали у балах, згідно відповідної методики («Настанови із лісового насінництва», 1993). Перспективність екземплярів ліщини деревовидної визначали за сумарною кількістю балів в умовах парку філії «Ізяславське лісове господарство» розраховано за розробленою шкалою із врахуванням максимального та мінімального значення певного показника. Загальна характеристика дерев горіх ведмежого, які були обстежені в умовах філії наведена у табл. 1.

Таблиця 1- Характеристика ліщини деревовидної в умовах парку філії «Ізяславське лісове господарство» ДП «Ліси України»

№п/п дерева	D, см	H, м	Річний приріст за D, см	Річний приріст за H, м	Стан, категорія	Параметри крони, м*м	Бонітет	Інтенсивність плодоношення, бал
1	42,0	12,5	1,4	0,42	1	6*5	I	4
	32,0	12,0	1,1	0,40	1	6*3	I	4
2	17,0	10,5	0,6	0,35	1	6*4	II	3
	16,0	10,0	0,5	0,33	1	5*4	II	3
	14,0	10,0	0,5	0,33	1	4*4	II	3
3	20,0	8,5	0,7	0,28	1	5*4,5	III	1
4	22,0	11,0	0,7	0,37	1	6*5	II	3
	22,0	10,5	0,7	0,35	1	5*5	II	3
5	21,0	12,0	0,7	0,40	1	6*6	I	3
	20,0	12,0	0,7	0,40	1	6*5,5	I	3
	18,0	11,5	0,6	0,38	1	4*4	I	3
	14,0	11,0	0,5	0,37	1	4*3	II	3
6	22,0	11,0	0,7	0,37	1	6*4	II	3
7	22,0	11,0	0,7	0,37	1	5*4	II	3
8	26,0	12,0	0,9	0,40	1	6*6	I	1
	18,0	11,0	0,6	0,37	1	5*4	II	1
	16,0	11,0	0,5	0,37	1	5*4	II	1
	12,0	10,5	0,4	0,35	1	4*4	II	1
9	28,0	13,0	0,9	0,43	1	7*8	I	1
	28,0	13,0	0,9	0,43	1	7*8	I	1
10	18,0	8,0	0,6	0,27	2	6*5	III	2

№п/п дерева	D, см	H, м	Річний приріст за D, см	Річний приріст за H, м	Стан, категорія	Параметри крони, м*м	Бонітет	Інтенсивність плодоношення, бал
11	18,0	8,0	0,6	0,27	2	5*5	III	2
	14,0	7,0	0,5	0,23	2	5*4	III	2
	12,0	7,0	0,4	0,23	2	4*4	III	2
	10,0	6,5	0,3	0,22	2	4*4	IV	2
12	29,0	12,5	1,0	0,42	1	6*5	I	2
	19,0	11,5	0,6	0,38	1	6*5	I	2
	14,0	10,5	0,5	0,35	1	6*5	II	2
Середнє	20,1	10,5	0,7	0,35	1,2	5,4*4,7	II	2,3

Джерело: результати власних наукових досліджень автора

Загальне обстеження ліщини деревовидної показало добрий стан дерев, окремі із яких характеризувалися достатньо високим рівнем плодоношення. Для багатьох дерев була характерною «багатостовбурність». За результатами проведених досліджень встановлено, що у віці 27-29 років максимальна висота становила 13,0 м та коливалася у межах 6,5-13,0 м. Більшість екземплярів мали висоту 10,0-11,0 м. Максимальними параметрами відрізнялися дерева №1, 5, 9, 12. Найбільші діаметри зафіксовано у дерева №1 – 42 см, 32 см. Значними розмірами за діаметром відрізнялися також дерева №9, 12 (максимальні діаметри 28 см, 29 см). Дерева №1, 5, 9 та 12 характеризувалися також максимальними річними приростами за діаметрами та висотою (відповідно 0,9-1,4 см/рік та 0,40-0,42 м/рік). Більша кількість дерев перебували у доброму стані (категорія стану – I).

Дещо гірший стан був у дерев №10, 11. Закономірні тенденції спостерігалися стосовно розвитку крон. Максимальні параметри крон були у дерев, які мали найбільші показники за висотою та діаметром: №1, №5, №9, №12 (6-7 м*5-8 м). У основному для дерев встановлено I-II бонітет, що вказує на високу енергію росту та адаптацію до умов місцезростання. Найвищі бали плодоношення зафіксовано у дерев №1, 2, 5, 6. Враховуючи комплекс показників, які відображають енергію росту, розвитку, стану та плодоношення дерев, найбільш перспективним екземпляром виявилось дерево №1. Дане дерево відрізнялося як одними із найвищих показників за діаметром та висотою так і перебувало у доброму стані і характеризувалося найвищою репродуктивною здатністю. Перспективність екземплярів горіха ведмежого за сумарною кількістю балів в умовах парку філії «Ізяславське лісове господарство» за розробленою шкалою наведено у табл. 2.

Таблиця 2 - Перспективність екземплярів ліщини деревовидної за сумарною кількістю балів в умовах парку філії «Ізяславське лісове господарство»

№п/п дерева	D, бал	H, бал	Річний приріст за D, бал	Річний приріст за H, бал	Стан, категорія, бал	Параметри крони, м*м, бал	Бонітет, бал	Інтенсивність плодоношення, бал	Сумарний бал
1	5	5	5	5	5	4	5	5	39
	5	4	5	5	5	4	5	5	38
2	3	1	4	4	5	4	4	4	29
	3	1	4	4	5	3	4	4	28
	3	1	4	4	5	2	4	4	27
3	2	1	2	2	5	3	3	2	20
4	4	2	4	4	5	4	4	4	31
	3	2	4	4	5	3	4	4	29
5	5	2	5	5	5	4	5	4	35
	5	2	5	5	5	4	5	4	35
	4	1	5	5	5	2	5	4	31
	4	1	4	4	5	2	4	4	28
6	4	2	4	4	5	4	4	4	31
7	4	2	4	4	5	3	4	4	30
8	5	3	5	5	5	4	5	2	34
	4	1	4	4	5	3	4	2	27
	4	1	4	4	5	3	4	2	27
	3	1	4	4	5	2	4	2	25
9	5	3	5	5	5	5	5	2	35
	5	3	5	5	5	5	1	2	30
10	2	1	2	2	4	4	3	3	21
11	2	1	2	2	4	3	3	3	20
	1	1	1	1	4	3	3	3	17
	1	1	1	1	4	2	3	3	16
	1	1	1	1	4	2	2	3	15
12	5	4	5	5	5	4	5	3	36
	4	1	5	5	5	4	5	3	32
	3	1	4	4	5	4	4	3	28

Джерело: результати власних наукових досліджень автора

Згідно наведених даних найбільш перспективним є дерева №1, 5, 12, максимальна сумарна кількість балів яких за розрахованими показниками становила 35-39. Особливо перспективним є екземпляр №1, який отримав найвищі бали за показниками росту, розвитку, стану та репродуктивними властивостями.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. В умовах Поділля ліщина деревовидна характеризується високою продуктивністю, добрим станом та добрим плодоношенням. Даний вид може успішно застосовуватися при створенні плантацій для отримання деревини, а також як перспективна підщепа для створення плантацій сортів фундука. Висока репродуктивна здатність рослин вказує високу адаптивну здатність виду в умовах Поділля.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Колчанова О.В., Лось С.А., Халімон Є.В., Білик О.М. Ліщина деревовидна в парках Полтавщини. 2015. *Інтродукція рослин, збереження та збагачення в ботанічних садах та дендропарках*: Матеріали міжнародної наукової конференції (Київ, 15-17 вересня 2015). 2015. С.120-121.
2. Ситнік І.Й., Колчанова О.В., Лось С.А. Особливості росту й розвитку ліщини деревоподібної (*Corylus colurna L.*) у насадженнях зеленої зони ХНАУ ім. В. В. Докучаєва. *Лісівництво і агролісомеліорація*. 2018. Вип. 132. С.66-72.
3. Заячук В.Я. Дендрологія. Покритонасінні. Львів: Камула, 2004. 408 с.
4. Колчанова О.В. Мінливість сортів фундука української селекції за формою листкових пластин. *Колесниківські читання*. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції присвяченої пам'яті професора О. І. Колесникова. 2018. С.20-22.
5. Колчанова О.В., Лось С.А. Методичні аспекти вивчення формового різноманіття ліщин на прикладі сортів фундука української селекції. *Лісівництво і агролісомеліорація*. Вип. 133. 2018. С.10-20.
6. Гром М.М. Лісова таксація : підручник– 3-тє виданнч, доповнене. Львів: РВВ НЛТУ України, 2010. 416 с.
7. Санітарні правила в лісах України. Київ: Міністерство лісового господарства України, 1995. 20 с.
8. Настанови з лісового насінництва / УкрНДІЛГА. Харків, 1993. 60 с.

РОЗКЛАДАННЯ ПАКУВАЛЬНИХ ПАКЕТІВ З БІОСМІТТЯМ

Олійник Ольга¹, Дзиба Анжела², Холодар Людмила³, Олійник Тетяна⁴

¹учениця 10 кл., ²к. с.-г. н., доцент, ³вчитель хімії та біології вищої кв. к., ⁴к. мед. н., доцент,
¹КПНЗ «Київська Мала академія наук учнівської молоді», м. Київ, Україна

²Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна
^{1,3} Спеціалізована школа №52, м. Київ, Україна

⁴Національний університет фізичного виховання і спорту України, м. Київ, Україна

¹ olia20080901@gmail.com ² orhideya_onycidium@ukr.net ³ ludkholo@gmail.com ⁴ tanyana1980nmu@gmail.com

Анотація. Поліетилен відкрили вже більше 100 років тому. Першими його почали використовувати американці, а потім поширився в Європі. Раніше поліетилен застосовували для запобігання вирубці лісів. Проте виникла нова екологічна проблема – це забруднення Землі поліетиленовими пакетами. Термін розкладання поліетилену коливається від 100 до 400 років. Щорічно у світі використовується 5000 мільярдів поліетиленових пакетів. У роботі представлено результати впливу ультрафіолетового випромінювання на термін розкладання пакетів та визначено, які пакети найкраще розкладаються, вивчено властивості та шкоду поліетилену, досліджено швидкість розкладання одинадцяти видів пакетів протягом лютого–листопада під дією ультрафіолетового випромінювання.

Ключові слова: утилізація, навколишнє середовище, ультрафіолетове випромінювання, поліетилен, органічні речовини.

Abstract. Polyethylene was discovered more than 100 years ago. The Americans were the first to use it, and then it spread in Europe. Previously, polyethylene was used to prevent deforestation. However, a new environmental problem has arisen - the pollution of the Earth by plastic bags. The term of decomposition of polyethylene ranges from 100 to 400 years. 5,000 billion plastic bags are used annually in the world. The paper presents the results of the influence of ultraviolet radiation on the decomposition time of packages and determined which packages decompose best, studied the properties and damage of polyethylene, investigated the decomposition rate of eleven types of packages during February-November under the influence of ultraviolet radiation.

Key words: disposal, environment, ultraviolet radiation, polyethylene, organic substances.

Постановка проблеми. Сьогодні планета-Земля страждає від великого числа необробленого та нерозкладеного поліетилену. 90% відходів у Світовому океані складає поліетилен. Поліетилен виробляють із нафти, якої і так залишилося мало. Щоразу, коли люди йдуть в магазин, вони купують ще пакети. І так накопичуються величезні гори полімерних відходів, що не встигають розкладатися. Час розкладання поліетилену становить від 100 до 400 років, залежно від виду поліетилену. Щороку в усьому світі використовується 4 трильйони одиниць пакетів. Поліетилен вбиває приблизно 1 мільйон птахів, 100 000 морських ссавців і

велику кількість риби. Так вимирають черепахи, кити та тюлені. Після кожного відпочинку люди залишають гори сміття. Та зазвичай вони викидають пакети разом з органічними речовинами в них.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Історія поліетилену налічує понад 100 років. У 1899 році німецький інженер Ганс фон Пехманн винайшов поліетилен, смолисту й в'язку речовину. Однак це відкриття не набуло поширення [7]. Сам поліетилен був отриманий Еріком Фосеттом і Реджинальдом Гібсоном, хіміками з компанії Imperial Chemical Industries, яка знаходиться у Великобританії, під час експерименту з етиленом під високим тиском. Відкривши реактор, вчені виявили білу воскоподібну речовину. Однак спроби повторити експеримент закінчилися серйозними невдачами: вибухом і розчиненням на водень і вуглець [4].

Аамер Алі Шах виявив, що однією з причин тривалого розкладання пластику є відсутність природних «переробників»: якщо органічні залишки є їжею для бактерій, то синтетичні сполуки розкладаються лише механічним шляхом (роздавлювання, розривання), хімічним (шляхом взаємодії з активними компонентами), термічно (горіння, випаровування) та ультрафіолетовим випромінюванням. Процес розкладання будь-якої речовини без участі живих організмів займає досить тривалий час [3].

Санае Чіба провела дослідження щодо забруднення морського дна пластиком сміттям на основі нещодавно розробленої бази даних. У березні 2017 року Японське агентство морських наук і технологій (JAMSTEC) Глобальний центр даних океану (GODAC) запустив базу даних морського сміття для загального користування. З 5010 занурень в базу даних занесено 3425 штучних затонулих кораблів. Понад 33% відходів склалися з макропластику, з яких 89% були предметами одноразового використання, і це співвідношення зросло до 52% і 92% відповідно в районах на глибині понад 6000 м. Найглибшим рекордом був поліетиленовий пакет на 10 898 м у Маріанській западині. У цьому центрі команда експертів виявила, що відходи можуть тонути завдяки своїй адгезії до органічних речовин [2].

Пракаш Бхуяр у своєму дослідженні вияснив, що методом обробки, що включає процес деградації поліетилену, є фізична обробка, а методом деградації є фотодеградація УФ-випромінювання. Через фізичне ультрафіолетове випромінювання воно сприяє деградації та ослабленню пластику, впливаючи на зв'язки, які утримують полімер [1].

Мета дослідження: дослідити розкладання одинадцяти різних видів пакетів протягом лютого – листопада.

Результати дослідження. Поліетилен $(-CH_2-CH_2-)_n$ – це синтетичний полімер, отриманий шляхом полімеризації етилену. Існує два види: низької та високої щільності [5]. Поліетилен низької щільності складається з розгалужених ланцюгів і одержується шляхом

радикальної полімеризації етилену під високим тиском. Поліетилен високої щільності (0,92 гсм³) складається з лінійних ланцюгів і виробляється шляхом резонансної полімеризації. Порівнюючи поліетилен низької щільності та поліетилен високої щільності, поліетилен високої щільності має вищу механічну міцність, нижчу газопроникність і вищу хімічну стійкість [8].

Поліетилен має низьку проникність для газів і парів. Цей полімер не вступає у зв'язки з основами і стійкий до дії кислот і солей. Однак він руйнується під впливом 50% азотної кислоти (HNO₃) при кімнатній температурі та під впливом таких галогенів, як хлор і флуор [6].

Поліетилен без особливих добавок піддається фотостарінню під впливом сонячного випромінювання, найпаче ультрафіолетового. Щоб зменшити цю дію, до полімеру домішують стабілізатори для унормування світла. Поліетилен не виділяє в довкілля вадливих для людини і природи хімічних речовин, до цього всього він дуже неспішно розкладається [5].

Щоб зберегти прибутковий бізнес, рідко згадують про те, що поліетиленова тара може завдати серйозної шкоди людині. При його виробництві використовується високотоксичний свинець. Його надлишок в організмі викликає багато захворювань. Також в рекламних цілях на поліетиленову продукцію наносяться логотипи та комерційні пропозиції компаній і брендів. Люди зберігають у них продукти, навіть не замислюючись про те, в який колір вони пофарбовані. Ці барвники містять небезпечні хімічні речовини. Для упаковки використовується токсичний клей, який може негативно вплинути на склад продукції.

Нами було проведено дослід для визначення розкладання поліетиленових пакетів під дією сонячної радіації та органічних речовин. Експеримент було проведено з декількома змінними. Одна половина пакетів знаходилася у навколишньому середовищі з 01.02.2023 і там знаходилися шкірки бананів та яєчна шкарлупа (рис. 1). Інша частина пакетів вже була задіяна у досліді з 04.06.2023 та містила шкірки бананів і картоплю (рис. 2). У пакети навмисно було покладено органічні залишки, тому що більшість людей викидають полімерне сміття саме так.



Рисунок 1 – Пакети, які знаходяться у відкритому просторі з 01.02.2023

Джерело: фото Холодар Л. О.



Рисунок 2 – Пакети, які знаходяться у відкритому просторі з 04.06.2023

Джерело: фото Олійник О. С.

З метою виявлення швидкості дії зовнішнього середовища на розкладання пакетів з органічними залишками, дослідження проводилося в два етапи. В першому етапі було задіяно чотири пакети, у другому етапі шість пакетів та сумка-майка. Попередньо ми заміряли розміри поліетиленових, біорозкладних пакетів та сумки-майки за допомогою сітки розмірами 5 x 5 см, яка була накреслена на ватмані.

Перший етап. 01.02.2023 були задіяні в досліді такі пакети: Початок, BMW, пакети для хліба, звичайнісінька майка, пакет Епіцентр, з переробленого пластика та сумка-майка.

Другий етап. 04.06.2023 вже було проведено дослід з чотирма пакетами: Початок, майка, для сміття та пакет Таврія В. Дослід був спрямований на виявлення швидкості і якості розкладання пакетів (оксорозкладного, біорозкладного та пакета для сміття, пакета-майки) без впливу низьких температур.

П'ять поліетиленових, один біорозкладний пакети та сумка-майка були у відкритому середовищі 273 дні, три поліетиленові та один біорозкладний пакети 173 дні. Вони знаходилися під дією сонця, дощу, вітрів, а також морозу.

Серед пакетів, які були під дією ультрафіолетового випромінювання 143 дні, були такі: Початок, пакет для сміття, пакет Таврія В, пакет-майка. Пакет Початок, який є біорозкладним, розклався на 85%, він втратив свої властивості. Пакет для сміття, який виготовлений з поліетилену високого тиску, не змінився. Пакет Таврія В, який виготовлений з поліетилену низького тиску, не розклався, тільки під дією сонячного проміння вицвіла фарба. Пакет-майка, що зроблений з поліетилену низького тиску, став менш цупкий, але не розклався, також через дію сонячних променів вицвіла фарба (табл. 1).

Таблиця 1 – Розкладання пакетів з органічними матеріалами (шкірка бананів та картопля) у (%), що знаходилися у відкритому середовищі протягом 143 днів

Назва	Склад	Дата закладання експерименту (04. 06. 2023)	Дата завершення експерименту (25. 10. 2023)	Зміни в структурі	Розкладання пакетів %
Пакет Початок	Кукурудзяний крохмаль, полімолочна кислота			Втратив свої властивості (цупкість, розсипається в руках)	85%
Пакет для сміття	50 мікрон, поліетилен високого тиску			Не змінився	0%
Пакет Таврія В	Оксорозкладна біодобавка D2W, поліетилен низького тиску високої щільності, крейдяна добавка, барвник			Вицвіла фарба	0%
Пакет-майка	Поліетилен низького тиску, барвник			Вицвіла фарба. Став менш цупкий	0%

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Пакет Початок, сумка-майка, пакет BMW, пакети для хліба, пакет-майка, пакет Епіцентр та пакет з переробленого пластику пролежали 273 дні. У пакетах знаходилися шкірка бананів та ячна шкарлупа. Пакет Початок, який є біорозкладним, розклався на 90% та втратив свої властивості. Сумка-майка, що зроблена з спанбонду, розклався на 65% та стала менш цупкою. Пакет BMW, цупкість якого становить 40 мікрон, не змінився. Пакети для хліба, цупкість якого 25 мікрон, не розклався, проте з'явилися тріщини та незначні пошкодження. Пакет-майка, який зроблений з поліетилену низького тиску, став менш цупким та з'явилися

тріщини. Пакет Епіцентр, цупкість якого 50 мікрон, не змінився. У пакета з переробленого пластику, цупкість якого 50 мікрон, з'явилися тріщини та вицвіла фарба (табл. 2).

Таблиця 2 – Розкладання пакетів з органічними матеріалами (шкірка бананів та яєчна шкарлупа) у (%), що знаходилися у відкритому середовищі протягом 273 днів

Назва	Склад	Дата закладання експерименту (01. 02. 2023)	Дата завершення експерименту (01. 11. 2023)	Зміни в структурі	Розкладання пакетів %
Пакет Початок	Кукурудзяний крохмаль, полімолочна кислота			Втратив свої властивості (цупкість, розсипається в руках)	90%
Сумка-майка	Спанбонд			Менш цупкий. Рветься	65%
Пакет BMW	Поліетилен 40 мікрон			Не змінився	0%
Пакети для хліба	Поліетилен 25 мікрон			Незначні пошкодження. Є тріщини	0%
Пакет-майка	Поліетилен низького тиску, барвник			Є незначні тріщини. Менш Цупкий	0%

Пакет Епіцентр	Поліетилен 50 мікрон			Нічого не змінилося	0%
Пакет з переробленого пластику	Перероблений поліетилен, 50 мікрон			Є тріщини. Вицвіла фарба	0%

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Поліетилен відомий досить давно. Необхідно суттєво обмежити використання поліетиленових виробів, щоб зменшити засміченість нашої планети і відвернути екологічну катастрофу. Спалювання цього матеріалу несе небезпеку. Під час горіння в повітря виділяється велика кількість канцерогенних речовин, які знищують озоновий шар. В даний час майже 40 країн намагаються обмежити або повністю заборонити використання різних видів поліетилену. Кількість пакетів, які розклалися за 273 дні більша, ніж за 143 дні. На це вплинули і навколишні умови. Бо пакети, які були 273 дні, були і під впливом морозу. А от пакети, які були 143 дні, ні.

Отриманні результати дослідження можуть використовуватися торговими мережами для визначення якості та екологічності пакетів, які вони беруть для фасування своєї продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Bhuyar P., Mohd Tamizi N.A.B., Ab. Rahim M.H., Maniam G.P., & Govindan N. (2019). Effect of ultraviolet light on the degradation of Low-Density and High-Density Polyethylene characterized by the weight loss and FTIR. Maejo International Journal of Energy and Environmental Communication, 1(2), 26–31. <https://doi.org/10.54279/mijeec.v1i2.244915>
2. Chiba S., Saito H., Fletcher R., Yogi T., Kayo M., Miyagi S., Ogido M., Fujikura K. (2018). Human footprint in the abyss: 30 year records of deep-sea plastic debris. Marine Policy, 204-212. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2018.03.022>
3. Shah, A. A., Hasan, F., Hameed, A., & Ahmed, S. (2008). Biological degradation of plastics: a comprehensive review. Biotechnology advances, 26(3), 246–265. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2007.12.005>

4. Історія створення поліетиленового пакета (2023). Retrieved from <http://htr.in.ua/istoriia-stvorennia-polietylenovoho-paketa>
5. Поліетилен (2023). Retrieved from <https://interpolytrade.uaprom.net/ua/a213813-polietilen.html>
6. Поліетилен (2023). Retrieved from <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D1%96%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BB%D0%B5%D0%BD>
7. Поліетилен: користь чи шкода. Властивості поліетилену та його застосування (2023). Retrieved from <https://planetaplast.com/poliethylen-vlastyvoli-ta-zastosuvannya/>
8. Полімери (2023). Retrieved from <https://studfile.net/preview/4381257/page:3/>

ІНТЕРПРЕТАЦІЯ ПРИРОДИ, КУЛЬТУРНА СПАДЩИНА ТА ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СВІДОМОСТІ МОЛОДОГО ПОКОЛІННЯ, ЯК ВАЖЛИВІ ЕЛЕМЕНТИ ДІЯЛЬНОСТІ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА «ГОРГАНИ»

Пітух Ірина

природний заповідник «Горгани»

iryna23gorgany@gmail.com

Анотація: у статті розглядаються методи формування екологічної свідомості молодого покоління за допомогою екологічних занять, інтерпретації природи та поєднання природної і культурної спадщини.

Ключові слова: інтерпретація природи, культурна спадщина, екологічна освіта, екологічна свідомість.

Abstract. The article examines the methods of forming the ecological consciousness of the young generation with the help of ecological activities, interpretation of nature and the combination of natural and cultural heritage.

Key words: interpretation of nature, cultural heritage, environmental education, environmental awareness.

Постановка проблеми. Природні заповідники є важливими осередками охорони та збереження біологічного різноманіття, наукових досліджень та екологічної просвіти. Окрім захисту та збереження природних екосистем, вони також відіграють вагомий роль у зміні свідомості людини в екологічному аспекті. Інтерпретація природи, збереження культурної спадщини та активна робота з молодим поколінням є важливими напрямками екологічної освітньо-виховної роботи природного заповідника «Горгани».

Результати дослідження. Екоосвітня робота у природному заповіднику «Горгани» спрямована на розвиток екологічного та дружнього ставлення до природи і шанобливого до культури серед різних вікових категорій та верств населення. При цьому окремий фокус спрямований на молоде покоління.

Проведення екологічних заходів на природоохоронну тематику сприяють підвищенню інтересу до природничих дисциплін і культурної спадщини та збагаченню навчального процесу. Екологічна освіта для молоді в природному заповіднику «Горгани» проводиться через пізнавальні заходи: уроки, конкурси, семінари, майстер-класи, зустрічі, дискусії.

Важливу роль відіграють заняття на природі та відвідування науково-пізнавальних стежок. Перебування на природі надає унікальну можливість сформувати екологічну свідомість людини, яка впливає на розвиток особистої відповідальності за стан збереження

природної рівноваги навколишнього середовища, вироблення екологічно грамотної поведінки, засвоєння етичних норм у ставленні до об'єктів природи [2]. Використання методу інтерпретації природи допомагає учасникам екологічного освітньо-виховного заходу через особистий досвід, ілюстративні та роздаткові матеріали пізнати природне навколишнє середовище. Застосування методу інтерпретації під час відвідування науково-пізнавальної стежки природного заповідника «Горгани» має ряд переваг: привертає увагу до природного об'єкта; перетворює його на частину досвіду відвідувача; показує шляхи розуміння зв'язку людини з природою[1].

Проходження здобувачами освіти навчальних природничих практик дає можливість покращити теоретичні природничі знання та застосувати їх на практиці. Під час таких заходів учасники вдосконалюють свої вміння спостерігати за розвитком природного середовища, ознайомлюються з роботою установ природно-заповідного фонду.

Екологічна освіта побудована на використанні інтерактивних методів неформальної освіти сприяє також формуванню навичок співпраці та командної роботи серед учасників заходів. З допомогою ігор, квестів, конкурсів учасники дізнаються багато цікавої інформації у легкій та доступній формі з використанням методу інтерпретації природи та акцентом на культурну спадщину регіону.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Поєднання природної і культурної спадщини дає можливість відобразити та представити колорит і традиції регіону протягом багатьох років. Популяризація культурної спадщини регіону серед молоді є важливою, оскільки вона допомагає зрозуміти взаємозв'язок між людиною та природою.

Інтерпретація природи, збереження культурної спадщини та активна участь молодого покоління у збереженні природних комплексів є важливими елементами для формування екологічної свідомості. Адже, вони допомагають створити глибоке розуміння взаємозв'язку між людиною та природою та підтримують її збереження.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Білянська М. М., Бондаренко Л. І., Лазебна О. М. Застосування методу інтерпретації в процесі проведення екскурсій екологічного спрямування. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. № 70, 2020 р., С. 36-41.
URL: http://www.pedagogy-journal.kpu.zp.ua/archive/2020/70/part_1/8.pdf
2. Кобеньок Г. В. Теоретичні засади організації екологічних екскурсій в школі.
URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/19667133.pdf>

ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДЕННЯ ФІЗИЧНОГО ВИХОВАННЯ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ

Плашенко Олександр¹, Гловацький Роман², Сахнюк Вікторія³

¹⁻³викладачі вищої категорії

¹⁻³Малинський фаховий коледж

¹ elena.plashenko@gmail.com ² roverss.glovatskiy@gmail.com ³ karantinmltk@gmail.com

***Анотація.** Ця стаття розглядає особливості викладання фізичного виховання в закладах фахової передвищої та вищої освіти з використанням інтерактивних методів навчання. Автори обґрунтовують важливість застосування інтерактивних підходів у процесі навчання фізичного виховання та спорту, розглядає їхні переваги порівняно з традиційними методами викладання. Дослідження аналізує ефективність використання таких інтерактивних методів, як групові дії, дискусії, рольові ігри та інші форми активного взаємодії студентів під час занять з фізичного виховання. Автори роблять висновок про необхідність інтеграції інтерактивних підходів у викладання фізичного виховання для підвищення якості навчання та зацікавленості студентів у здоровому способі життя.*

***Ключові слова:** фізичне виховання, спорт, вища освіта, фахова передвища освіта, інтерактивні методи навчання.*

***Summary.** This article examines the specifics of teaching physical education in institutions of professional higher education using interactive teaching methods. The authors substantiate the importance of using interactive approaches in the process of teaching physical education and sports, and analyse their advantages over traditional teaching methods. The study assesses the effectiveness of using such interactive methods as group activities, discussions, role-playing games and other forms of active student interaction during physical education classes. The authors conclude that it is necessary to integrate interactive approaches into physical education teaching to improve the quality of learning and students' interest in a healthy lifestyle.*

***Key words:** physical education, sport, higher education, professional pre-university education, interactive teaching methods.*

Постановка проблеми. Актуальність дослідження визначена змінами, що відбуваються в умовах інтеграції України в європейський освітній простір. Ключову роль у цьому процесі відіграє модернізація системи вищої освіти. Вища освіта в Україні спрямована на забезпечення якісної підготовки фахівців. Невід'ємною складовою якісної підготовки майбутніх фахівців до ефективної праці є система фізичного виховання, що реалізується в закладах вищої освіти. Основним завданням сучасної системи фізичного виховання у закладах

вищої освіти є: підвищення у здобувачів вищої освіти рівня фізичної підготовленості, забезпечення оптимальних умов для їх фізичного розвитку, формування потреби до систематичних занять фізичними вправами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Результати численних досліджень науковців свідчать (Аксьонова, Круцевич, Москаленко, Степанова, Савченко та ін.), що сучасні підходи, які використовуються під час організації освітнього процесу фізичного виховання у закладах вищої освіти, не забезпечують ефективного вирішення означених завдань. Аналіз розвитку сучасної системи освіти в Україні доводить, що інноваційна діяльність в галузі фізичної культури потребує активізації, пошуку нових шляхів удосконалення системи фізичного виховання, створення нових інноваційних технологій. Вирішення вказаної проблеми потребує підвищення уваги до розробки нових технологій навчання, які б спрямували майбутнього спеціаліста у напрямку набуття необхідних професійних знань, умінь і навичок, що відповідають вимогам сучасного соціального замовлення [2]. Сьогодні галузь фізичного виховання і спорту має потребу у молодих кваліфікованих кадрах, які не тільки володіють сучасними знаннями, але й знають, як застосувати їх на практиці. Тому проблема підготовки спеціалістів до здійснення інноваційної діяльності є актуальною в сучасних соціально-економічних умовах. Також актуальність дослідження полягає у вивченні ефективності інтерактивних методів навчання у фізичному вихованні для оптимізації освітнього процесу в університетах. Дослідження особливостей викладання фізичного виховання з використанням інтерактивних підходів може принести нові інсайти щодо розвитку студентських здібностей та мотивації. Не виключаємо й те, що актуальність полягає також у необхідності адаптації навчального процесу до сучасних вимог і технологій, щоб забезпечити високий рівень освіти в галузі фізичного виховання. Дослідження інтерактивних методів навчання у фізичному вихованні може сприяти покращенню здоров'я та загального благополуччя студентської громади університетів. Крім цього актуальність дослідження полягає у пошуку оптимальних стратегій використання інтерактивних методів для підвищення якості навчання та покращення результатів у фізичному вихованні. Саме тому, пошук нових, ефективних форм організації навчального процесу з фізичного виховання у закладах вищої освіти є важливим завданням фахівців в галузі фізичного виховання.

Мета дослідження: теоретично обґрунтувати та перевірити ефективність застосування інтерактивних методів навчання у процесі фізичного виховання в закладах вищої освіти. На основі аналізу літературних джерел визначити сутність понять «метод», «інтерактивні методи навчання», «фізичне виховання». Визначити напрямки фізичного виховання та особливості використання сучасних методів навчання в процесі фізичного виховання здобувачів вищої

освіти. Теоретично обґрунтувати та перевірити ефективність застосування інтерактивних методів навчання у процесі фізичного виховання в закладах вищої освіти.

Об'єкт дослідження: процес фізичного виховання в закладі вищої освіти.

Предмет дослідження: інтерактивні методи навчання для з'ясування особливостей викладання фізичного виховання в закладах вищої освіти.

Методи дослідження: теоретичні: аналіз літературних джерел; емпіричні: бесіди, анкетування, спостереження; педагогічний експеримент, методи математичної статистики.

Результати дослідження. Теоретично обґрунтовано та перевірено ефективність застосування інтерактивних методів навчання у процесі фізичного виховання в закладах фахової передвищої освіти.

Метод – це спосіб досягнення мети, вирішення конкретного завдання. На сьогодні традиційними методами навчання є: словесні, наочні практичні.

У практиці фізичного виховання практичні методи розподіляються на: навчання руховим діям (в цілому, по частинам, підвідні вправи), удосконалення (ігровий, змагальний) та закріплення - тренування (безперервний метод, інтегральний- повторний, комбінований).

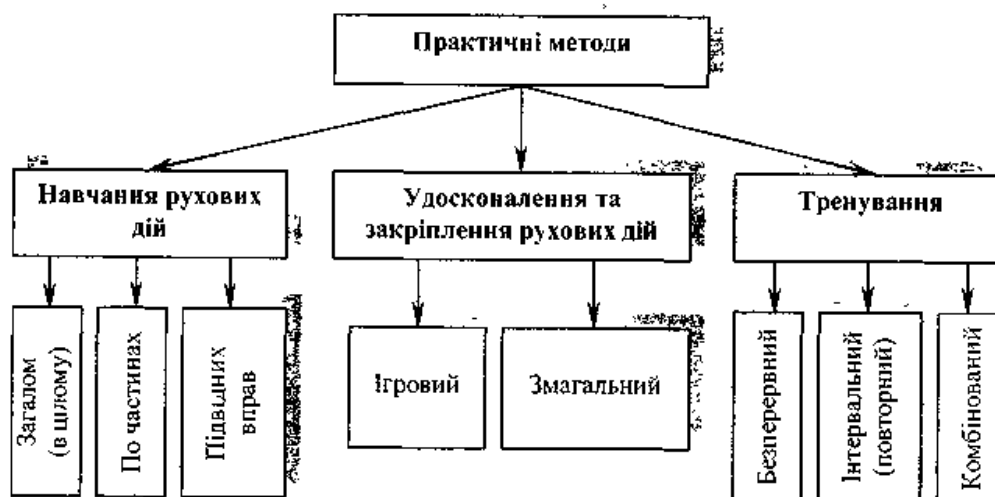


Рисунок 1 - Система практичних методів фізичного виховання

Джерело: рисунок створений на основі опрацьованих матеріалів: Апанасенко Г. Рівень здоров'я і фізіологічні резерви організму / Г. Апанасенко, Л. Довженко // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2007. – № 1. – С. 17–21 [1]

Вивчення класифікації методів навчання показало, що в залежності від характеру взаємодії викладача зі здобувачами вищої освіти розрізняють три види методів навчання: пасивні, активні, інтерактивні.

Пасивні методи – це навчання, у процесі якого викладач є головною дійовою особою, яка керує ходом заняття, а студенти виступають у ролі пасивних слухачів, підпорядкованих директивам учителя.

Активні методи – це навчання, у процесі якого здобувач та викладач взаємодіють один з одним, і учні тут не пасивні слухачі, а активні учасники. Якщо пасивні методи припускають авторитарний стиль взаємодії, то активні методи переважно акцентують на демократичному стилі.

Інтерактивні методи – форма навчання, у процесі якого здобувачі вищої освіти та викладач перебувають у режимі бесіди, діалогу між собою. Це співпраця, взаємонавчання: викладач-здобувач, здобувач-здобувач. При цьому викладач і здобувач – рівноправні, рівнозначні суб'єкти навчання. Інтерактивна взаємодія виключає домінування одного учасника навчального процесу над іншим, однієї думки над іншою. Під час такого спілкування здобувачі вчаться бути демократичними, спілкуватися з іншими людьми, критично мислити, ухвалювати обґрунтовані рішення. Саме цей метод навчання зацікавив нас в процесі дослідження [1].

Навчальні заняття фізичного виховання спрямовані на розвиток і постійне вдосконалення фізичних якостей, формування і вдосконалення професійно-прикладних рухових навичок, поліпшення фізичного розвитку, зміцнення здоров'я і підвищення стійкості організму здобувачів вищої освіти до впливу несприятливих факторів майбутньої професійної діяльності.

На навчальних заняттях у більш повному обсязі відображаються всі етапи процесу навчання: ознайомлення, розучування, закріплення, вдосконалення.

Перший етап — відбір і підготовка інструкторів.

Другий етап — проведення навченими інструкторами занять у своїх цільових групах.

Третій етап — проведення моніторингу діяльності інструкторів і додатковий відбір нових інструкторів.

Інструктори-волонтери проводили заняття інтерактивними методами, зокрема, використовують у даному дослідженні використовували перевірка теоретичних знань це мозковий штурм, робота по групам, відпрацювання навичок, аналіз ситуації.

Під час навчальних занять навчені помічники(одногогрупники) проводили заняття за навчальним планом викладача. Наприклад, виконуючи роботу по станціях за кожною станцією було закріплено навченого помічника який пояснював виконання вправи, показував її, виправляв помилки [3].

Стан готовності викладачів ми перевіряли за допомогою анкетування.

Нами було опитано 10 викладачів фізичного виховання віком від 25 до 50 років. На основі бесіди, ми з'ясували, що більшість викладачів фізичного виховання віком від 45 до виховання.



Рисунок 2 – Результати бесіди з викладачами

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів

1) інтерактивні технології кооперативного навчання:

- «Карусель»;
- «Коло ідей»;
- «Спільний проект»;

2) інтерактивні технології колективно-групового навчання:

- «Мікрофон»;
- «Мозковий штурм»;

3) інтерактивні технології ситуативного моделювання:

- «Імітаційні ігри»;
- «Рольові ігри» та ін.;

4) інтерактивні технології ведення дискусії

А також: проектування оздоровчих та спортивних проєктів, проведення творчих заходів, використання мультимедійних комп'ютерних програм та залучення англійських спеціалістів.

Аналіз факторів, які спонукають здобувачів вищої освіти, до використання інтерактивних технологій:

- інтерактивне навчання розвиває комунікативні вміння і навички як викладача так і студента;
- інтерактивне навчання сприяє формуванню як фахових, так і загальних компетентностей;
- моделюють власний соціальний досвід через включення в різні життєві ситуації;
- формують власну думку, правильно її висловлювати, доводити власну точку зору, аргументувати й дискутувати.

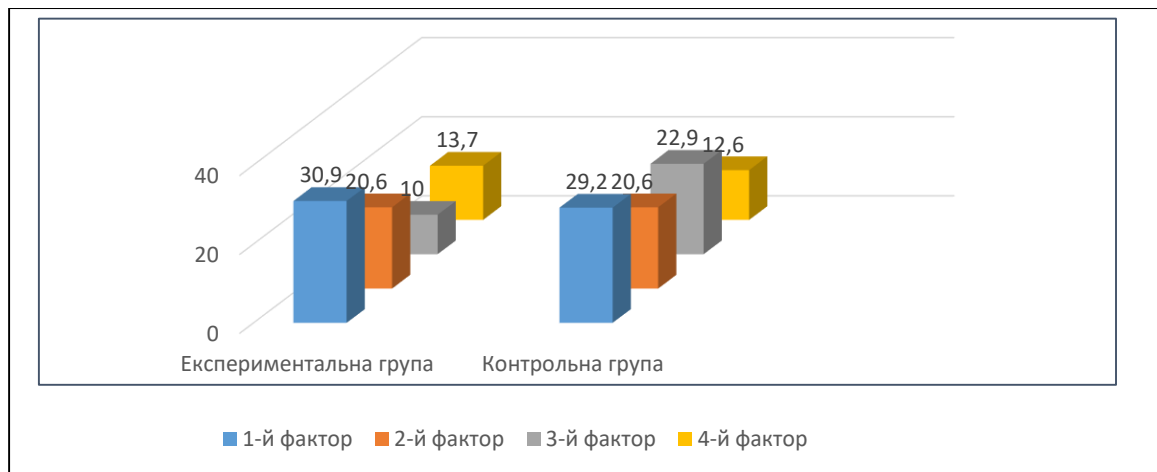


Рисунок 3 – Аналіз факторів, які спонукають здобувачів вищої освіти до використання інтерактивних технологій

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів

Перший етап — відбір і підготовка інструкторів.

Другий етап — проведення навченими інструкторами занять у своїх цільових групах.

Третій етап — проведення моніторингу діяльності інструкторів і додатковий відбір нових інструкторів.

Інструктори-волонтери проводили заняття інтерактивними методами, зокрема, у даному дослідженні використовували перевірку теоретичних знань — це мозковий штурм, робота по групах, відпрацювання навичок, аналіз ситуації. Викладач фізичного виховання залучав спеціально навчених здобувачів освіти з числа здобувачів вищої освіти, одноліток, або з інших спеціальностей. Також залучалися добровольці з числа здобувачів вищої освіти, які могли допомагати викладачу проводити наочні демонстрації, робити аналіз ситуації, організувати мозковий штурм, записувати пропозиції під час мозкового штурму, проводити опитування і підрахунок думок здобувачів тощо [1]. Під час навчальних занять навчені помічники (одногорупники) проводили заняття за навчальним планом викладача. Наприклад, виконуючи роботу по станціях за кожною станцією було закріплено навченого помічника, який пояснював виконання вправи, показував її, виправляв помилки.

Розглянувши досвід роботи науковців та наші дослідження в даному питанні, можна підсумувати, що фізичне виховання в закладах вищої освіти вимагає інноваційних підходів для забезпечення максимальної ефективності навчального процесу. Використання саме інтерактивних методів навчання у фізичному вихованні сприяє активізації студентської участі та залученню до уроків. Саме ця ефективність інтерактивних методів у фізичному вихованні вищих навчальних закладів потребує наукового обґрунтування та практичної перевірки. Всі інтерактивні методи дозволяють стимулювати зацікавленість студентів у навчанні та сприяють кращому засвоєнню матеріалу. Використання технологій, таких як відеоігри або симуляції, може підвищити привабливість фізичного виховання серед студентів. Також,

наприклад, застосування групових вправ та інтерактивних ігор сприяє розвитку комунікативних навичок та співпраці між студентами. Звичайно, важливо враховувати індивідуальні особливості студентів при застосуванні інтерактивних методів навчання у фізичному вихованні. Саме регулярне залучення студентів до активних форм навчання сприяє підвищенню їх мотивації та збереженню інтересу до предмету. Крім цього, інтерактивні методи навчання у фізичному вихованні сприяють розвитку критичного мислення та самооцінки студентів. Дослідження ефективності застосування інтерактивних методів навчання у фізичному вихованні вищих навчальних закладів є важливим напрямом для подальшого вдосконалення освітнього процесу.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Аналіз літературних джерел з теми дослідження показав, що під час процесу навчання застосовуються класичні методи навчання: словесні, наочні, практичні. На ряду з класичними методами застосовуються інтерактивні.

Багаточисленні дослідження свідчать про перевагу інтерактивних методів навчання над класичними. У дослідженні доведено ефективність застосування методу рівного навчання з інтерактивним під час занять фізичного виховання фізичного виховання у закладах вищої освіти. Результати анкетування дають можливість стверджувати, що впровадження інтерактивних методів у процес навчання робить його більш цікавим, сприяє підвищенню мотивації до навчання та зацікавленості до вивчення самої дисципліни, яка викладається з використанням інноваційних методів. Ми можемо зазначити, що всі надані респондентами відповіді змінились після проведення експериментальних досліджень на краще. Це дає нам можливість стверджувати, що більшість студентів не були знайомі з інноваційними формами проведення занять та їх впливом на пізнавальну діяльність студентів. Це свідчить про те, що існує необхідність введення суттєвих змін в процес підготовки фахівців у вищій школі за для більш успішного оволодіння майбутньою спеціальністю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Апанасенко Г. Рівень здоров'я і фізіологічні резерви організму / Г. Апанасенко, Л. Довженко // Теорія і методика фізичного виховання і спорту. 2007. – № 1. – С. 17–21.
2. Ареф'єв В. Г. Теоретико-методичні засади диференціації розвивально-оздоровчих занять з фізичної культури учнів основної школи : автореф. дис.
3. Суровов О. А. Професійно-прикладна фізична підготовка у системі наукової організації праці : зб. лекцій з фізичного виховання.
4. Сутула В. О. Формування фізичної культури особистості стратегічне завдання фізкультурної освіти учнів загальноосвітніх навчальних закладів / В. О. Сутула, Т. С. Бондар,

Ю. В. Васьков // Слобожанський науково-спортивний вісник. – Харків : ХДАФК, 2009. – № 1. – С. 15-21

5. Терещенко В. А. Формування психологічної готовності майбутніх учителів до інтерактивної взаємодії з учнями : автореф. дис. канд. псих. наук : 19.00.07 / В. А. Терещенко. – Київ, 2009. – 24 с.

6. Школа О. М. Валеологізація фізкультурної освіти учнівської молоді / О. М. Школа, Д. В. Пятницька, О. В. Кабацька // Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія: Педагогічні науки: наук. видання. – Старобільськ : ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2016. – № 4 (301). – С. 173–181.

7. Borg K. Slojdamnet: intryck – uttryck – avtryck (Linkoping Studies in Education and Psychology, Linkoping: Linkopings universitet. 2001. – 77 p

8. Druz V. A. Individualization factors of students' physical education at modern stage of its realization / V. A. Druz, S. S. Iermakov, G. P. Artemyeva, Y. I. Puhach, R. Muszkieta // Physical Education Of Students, 2017. – № 21(1), – 10–16.

9. Москаленко Н.В. Інноваційні технології у фізичному вихованні школярів: навч. посібник для студ. вищ. навч. закладів / Н.В. Москаленко, О.О. Власюк, І.В. Степанова, О.В. Шиян, А.В. Самошкіна, Т.Г. Кожедуб // під ред. Н.В. Москаленко. – [2-е вид.]. – Дніпропетровськ: Інновація, 2014. – 332 с.

10. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року [Інтернет]. Офіційний портал Верховної Ради України. 2013

11. Шаповаленко В. І. Інтеграція інноваційних елементів та інтерактивних технологій в освітній процес фізичного виховання / В. І. Шаповаленко, С. В. Гаркуша. // Чернігів. нац. пед. ун-ту. Педагогічні науки. Фізичне виховання та спорт. – 2013. – №112. – С. 304–308.

**«ІННОВАЦІЙНИЙ ПІДХІД У ВИКЛАДАННІ ЛІТЕРАТУРИ. СУЧАСНЕ
УКРАЇНСЬКЕ ФЕНТЕЗІ: МЕТОДИЧНИЙ АСПЕКТ»**

Плашенко Олена¹, Сахнюк Вікторія², Донцова Таміла³

¹викладач I категорії, ²⁻³викладач вищої категорії

¹⁻³Малинський фаховий коледж

¹ elena.plashenko@gmail.com ² karantinmltk@gmail.com ³ tamilapernarivska@gmail.com

***Анотація.** У нашій статті ми досліджуємо сучасне українське фентезі з методичної точки зору. Зростаючий інтерес до фентезі в українській літературі створює потребу в ретельному аналізі цього жанру та розробці методик його вивчення.*

У статті ми розглядаємо основні аспекти сучасного українського фентезі, звертаючи увагу на його особливості та ключові тенденції. Ми аналізуємо різноманітні аспекти фентезі, включаючи сюжетні лінії, образотворчість, магічні системи та глибину характерів.

Особлива увага приділяється методичному аспекту вивчення сучасного українського фентезі. Ми розглядаємо різні підходи до використання фентезі в освітньому процесі та розробці відповідних навчальних матеріалів. Наш аналіз допомагає визначити оптимальні методики використання сучасного українського фентезі в навчальних програмах та курсах літератури.

На основі наших досліджень ми робимо висновки щодо важливості вивчення українського фентезі як частини культурної спадщини, а також визначаємо перспективи подальших наукових досліджень у цій області.

***Ключові слова.** Українське фентезі, сучасна література, методика вивчення, аналіз, культурна спадщина.*

***Summary.** In our scientific article, we explore contemporary Ukrainian fantasy from a methodological perspective. The growing interest in fantasy in Ukrainian literature necessitates a thorough analysis of this genre and the development of methodologies for its study.*

In the article, we examine the main aspects of contemporary Ukrainian fantasy, focusing on its features and key trends. We analyze various aspects of fantasy, including plotlines, imagery, magical systems, and character depth.

Special attention is given to the methodological aspect of studying contemporary Ukrainian fantasy. We consider different approaches to the use of fantasy in the educational process and the development of corresponding educational materials. Our analysis helps identify optimal methodologies for using contemporary Ukrainian fantasy in educational programs and literature courses.

Based on our research, we draw conclusions regarding the importance of studying Ukrainian fantasy as part of cultural heritage and identify prospects for further scientific research in this field.

Keywords. *Ukrainian fantasy, contemporary literature, methodology of study, analysis, cultural heritage.*

Постановка проблеми. Заклади освіти, зокрема заклади загальної середньої та фахової передвищої освіти, мають завдання не лише формувати та розвивати професійні навички здобувачів освіти, але й сприяти їхньому культурному розвитку. Враховуючи зростаючий інтерес до української літератури та мистецтва, а також важливість розвитку читацької культури в сучасному світі, дослідження сучасного українського фентезі з методичної перспективи є актуальним завданням.

Метою дослідження є аналіз сучасного українського фентезі з точки зору його методичного потенціалу для здобувачів освіти закладів загальної середньої й фахової передвищої освіти.

Результати дослідження. Основні завдання включають вивчення особливостей фентезі як жанру, розгляд сучасних українських фентезі-творів та розробку методичних підходів до використання цього літературного жанру в навчанні.

Наукова новизна та теоретичне значення цього дослідження полягає у тому, що:

- зосередження на українському фентезі підкреслить важливість вивчення та підтримки власної національної літературної спадщини.
- вивчення сучасного українського фентезі дозволить здобувачам освіти розвивати критичне мислення та аналітичні здібності.

Практичне значення роботи представлено наступними позиціями:

- дослідження надасть методичні рекомендації викладачам літератури стосовно використання сучасного українського фентезі для стимулювання читацької активності серед здобувачів освіти;
- розроблені методичні підходи дозволять впровадити нові методи навчання до педагогічної практики;
- робота над методичним аспектом українського фентезі допоможе здобувачам освіти розкрити творчий потенціал та викликати інтерес до вивчення власної літературної спадщини.

«Розглядалися різні підходи до класифікації фентезі, а також розкрито його жанрову природу як взаємодії чотирьох взаємопов'язаних сфер:

- жанру як набору спільних ознак, що характерні для групи творів протягом тривалого часу;
- жанру як відображення історичних особливостей твору;

- жанру як відтворення особливостей національної літератури;
- жанру як вияву індивідуальної творчості письменника.

Під час дослідження підходів до фентезі та його класифікації ми визначили такі характерні риси цього жанру:

- 1) існування уявного світу;
- 2) ескапізм;
- 3) використання магії, мітичних та фольклорних створінь;
- 4) присутність квестового або пригодницького сюжету;
- 5) створення середньовічної атмосфери;
- 6) відсутність наукової обґрунтованості;
- 7) наявність філософських мотивів;
- 8) використання бінарної опозиції добра і зла, де обидві сторони мають рівний статус;
- 9) велика свобода для автора та широкі можливості для творчості» [4, с. 92].

«Відновлення національної самосвідомості та зростання націоналістичних прагнень набувають сили як на внутрішньому, так і на світовому рівні. 2014 року це питання стало важливим на державному рівні та визначало рівень національної безпеки. З початком повномасштабної російської агресії проти України актуалізується питання формування національної свідомості та виховання патріотизму. Творчість великих українських письменників, як класиків, так і деяких з сучасних авторів, зокрема і творців літератури фентезі представляє собою надзвичайно цінний ресурс для відтворення та уособлення національного спадку» [7, с. 66].

Розглядаючи важкість розуміння фентезі відзначаємо, що найкраще систематично вивчати цей жанр у 10-11 класах.

Вивчення українського сучасного фентезі учнями старшої школи та студентами коледжів може бути цікавим та пізнавальним завданням. Ось деякі методи та прийоми, вже описані авторами:

- Компетентнісно зорієнтовані завдання.
- Буктрейлер.
- Скрайбінг.
- Ігрові технології

Матеріал методичних рекомендацій з вивчення сучасного українського фентезі демонструє важливість і новаторський підхід до навчання.

Пропонуємо модель вивчення сучасного українського фентезі здобувачами освіти старшої школи представлену в таблиці 1.

Таблиця 1 - Модель вивчення сучасного українського фентезі

Клас	Жанрова модифікація	Текстуальне вивчення	Додаткове читання
10	Фантастичний роман, міське фентезі	Дарія Корній «Гонихмарник»	Дарія Корній «Сузір'я Дів»
10	Фантастичний роман	Олександр Ільченко «Козацькому роду нема переводу...»	Тарас Завітайло «Зброя вогню»
11	Фантастичний роман, міське фентезі	Наталія Матолінець «Варта у Грі»	Наталія Матолінець «Варта у Грі» 2 частина
11	Фантастичний роман, антиутопія	Сергій та Марина Дяченки «Дика енергія. Лана»	Сергій та Марина Дяченки «Ритуал»

Джерело: результати власних наукових досліджень

В якості дослідження була створена модель вивчення уроку фентезі, побудована на основі інтерактивних та креативних підходів, спрямованих на стимулювання зацікавленості та активності учнів.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Вивчення жанру фентезі в 10-11 класах обумовлене перехідним періодом між підлітковим віком і дорослим життям. Фентезі володіє елементами як казки, так і літератури для дорослих. Представляючи учням твори цього жанру, вчителі можуть допомогти їм подолати протиріччя підліткового віку у відношенні до навчання. «Література в жанрі фентезі сприяє встановленню морально-етичних норм, може зацікавити підлітка, розвиваючи в ньому звичку до читання, і відповідати на життєві питання. Крім того, вона може надати приклад для наслідування через образ головного героя, що є важливим аспектом при визначенні методичних орієнтирів вивчення цього жанру» [8, с. 144].

З точки зору методики сучасне українське фентезі потребує подальших досліджень, зокрема методи використання творів фентезі в освітньому процесі: дослідження різних методичних підходів до використання сучасного українського фентезі на уроках літератури, розробка та тестування нових методик викладання, що базуються на фентезі для різних вікових груп, вивчення впливу сучасного українського фентезі на розвиток критичного мислення (аналіз впливу читання фентезі на розвиток критичного мислення та аналітичних навичок учнів, визначення можливостей використання фентезі для розвитку критичного

мислення в різних контекстах, сучасні технології та фентезі: вивчення використання сучасних технологій (віртуальна реальність, інтерактивні додатки) для підтримки методичного аспекту фентезі у навчанні, розробка цифрових ресурсів та платформ для вивчення українського фентезі); контекстуалізація сучасного українського фентезі: дослідження специфічних культурних, історичних та соціальних контекстів, які впливають на створення та розуміння українського фентезі; вивчення взаємозв'язку між фентезі та сучасними соціокультурними реаліями; урахування індивідуальних особливостей учнів (розробка методичних підходів, що враховують індивідуальні особливості учнів при вивченні сучасного українського фентезі, аналіз впливу різних стилів фентезі на індивідуальний розвиток учнів); порівняльний аналіз фентезі та інших жанрів (вивчення взаємодії між фентезі та іншими літературними жанрами у контексті методики викладання, аналіз взаємопроникнення різних літературних жанрів в контексті українського фентезі).

Ці напрямки можуть слугувати основою для подальших досліджень у сфері методичного аспекту сучасного українського фентезі та сприяти подальшому розвитку освітніх практик в цьому напрямі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Буйвол О. В. До проблеми жанрової класифікації фентезі / О.В. Буйвол // Мова і культура. – К.: Видавничий дім Дмитра Бураго, 2009. – Вип. 11. – С. 238– 241.
2. Войтович В. Українська міфологія. Київ: Либідь, 2002. 664 с.
3. Єрмоленко С. Я. (ред.) Короткий тлумачний словник лінгвістичних термінів. Київ: Либідь, 2001.
4. Заброцький М. М. Вікова психологія : навч. Посібник. Київ: МАУП, 1998. – Т 1. - 92 с.
5. Корній Д. Гонимарник /К: «Апріорі». - 2020. - 280 с.
6. Логвіненко Н. Фентезі як вид фантастичної прози. *Українська література в загальноосвітній школі*. 2014. № 5. С. 38–40.
7. Ніколаєва М. Читання фентезі корисне для мозку учнів. Література. Діти. Час.: Вісник центру дослідження літератури для дітей та юнацтва. Вип. 5. Львів: 2016. С. 127-150.
Слижук О. Ігрові технології на уроці позакласного читання фентезі («Петрусь химородник» Дари Корній)/ О. Слижук// Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка. - № 3 (326), 2019. С.184 -187

ДО ПИТАННЯ ЛІСІВНИЧОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ЯЛИЦЕВО-БУКОВИХ ЛІСІВ ПОКУТСЬКИХ КАРПАТ

Пліхтяк Петро¹

*лісничий філії «Кутське лісове господарство»,
ДП «Ліси України», здобувач УкрНДДГірліс, м. Івано-Франківськ, Україна,*

***Анотація.** Природні ялицево-букові ліси Покутських Карпат є еталонами гірських лісів нижнього лісового поясу Українських Карпат. Їх склад і структура видозмінені внаслідок десятиліть лісгосподарської діяльності, а, отже, потребують фахової корекції для збереження первісного біорізноманіття і продуктивності. Наші дослідження дозволили встановити базові показники сучасних лісів та розробити рекомендації щодо їх покращення.*

***Ключові слова:** гірське лісівництво, таксаційні показники, вікова структура, ялиця біла, бук лісовий.*

The natural fir-beech forests of the Pokut Carpathians are standards of the mountain forests of the lower forest belt of the Ukrainian Carpathians. Their composition and structure have been changed due to decades of forestry activities, and therefore require professional correction to preserve the original biodiversity and productivity. Our research made it possible to establish basic indicators of modern forests and develop recommendations for their improvement.

Key words: mountain forestry, tax indicators, age structure, white fir, forest beech.

Постановка проблеми. Актуальність теми наших досліджень зумовлена гострою необхідністю збереження біорізноманіття лісів Європи, що законодавчо закріплено у «Стратегії Європейського Союзу в галузі лісового господарства» (1997). Стійкість гірських лісових екосистем Карпат значною мірою залежить від нестабільних умов довкілля, життєздатності підросту основних лісотвірних видів, від режиму ведення лісового господарства в них і прийняття адекватних і швидких рішень щодо їх відтворення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У світовій літературі велика увага приділяється екосистемам гірських лісів, які є одними із найстабільніших лісових угруповань, мають реліктовий характер і є джерелом цінної генетичної інформації. Останніми десятиліттями вони стали особливо вразливими до зміни клімату (Hilmers et al., 2019). Ялиця біла і бук лісовий відзначаються низькою стійкістю до літньої посухи та мінусових температур взимку (Maxime, & Hendrik, 2011), а також конкурують між собою за ресурси довкілля, що

¹ Науковий керівник - Парпан В. І., д-р біол. наук, професор

частково може бути знівельоване прорідженням деревостану (Paluch, & Gruba, 2012). Ялицево-букові ліси детально досліджуються в Україні (Парпан, & Гудима, 2015), Польщі (Janík et al., 2014), Словенії (Nagel, Svoboda, & Diaci, 2006), Піренейських горах (Martin-Benito et al., 2022). Однак більшість публікацій з Карпат стосуються букових лісів, тоді як ялицево-букові угруповання вкрай рідко досліджуються як окремих тип лісу, тим більше слабо дослідженими залишаються характеристики ялицево-букових деревостанів в умовах низькогір'я Карпат, де стикаються рівнинні і гірські угруповання бука з ялицею, що зумовлює формування тут оригінальних за складом і структурою лісів, лісівничі характеристики яких є унікальними.

Метою досліджень було вивчення закономірностей формування природних ялицево-букових лісів низькогір'я Покутських Карпат і встановлення їх еколого-лісівничих характеристик.

Результати дослідження. Дослідження ялицево-букових лісів проводили у межах низькогір'я Покутських Карпат, яке охоплює висотну смугу рослинності до 800 м. Згідно геоморфологічного районування, Покутські Карпати відносяться до підобласті Покутсько-Буковинських Карпат (Цись, 1956). За фізико-географічним районуванням це південно-східне продовження внутрішньої зони Передкарпаття (Геренчук, 1973). За лісогосподарським районуванням об'єкти досліджень знаходяться у межах району Зовнішніх Карпат із буковими і темнохвойно-буковими лісами гірськокарпатського округу лісогосподарської області Українських Карпат (Генсірук, 1964).

На основі натурного обстеження і опрацювання повидільної таксаційної бази даних ВО «Укрдержліспроект» здійснено оцінку основних лісівничо-таксаційних показників ялицево-букових лісів низькогір'я Покутських Карпат. Встановлено, що вони займають площу 1773.02 га, з них 77.5 га відмічено у місцях з едатопом С2, 929.1 га - у едатопі С3, 22.0 га - у едатопі Д2, 744.42 га – у едатопі Д3.

Виявилося, що ялицево-букові ліси поділяються на три групи – природні, штучні насадження, створені у місці природних лісів і штучні насадження, створенні у місці інших корінних деревостанів. Формуються природні ялицево-букові ліси у 20 типах лісу, надаючи перевагу вологим сугрудовим умовам (табл.1).

Таблиця 1 – Розподіл площ ялицево-букових лісів за за типами лісу і типами лісорослинних умов

Тип лісу	Тип лісорослинних умов	Площа ялицево-букових лісів, га
Свіжа ялицева субучина	С2	62.3
Свіжа грабова субучина	С2	2.7
Свіжа смереково-ялицева субучина	С2	12.5

Волога смереково-букова суяличина	С3	2.5
Волога буково- смерекова суяличина	С3	61.1
Волога смереково-ялицева субучина	С3	269.5
Волога буково-ялицева суsumerчина	С3	66.0
Волога ялицева субучина	С3	460.9
Волога букова суяличина	С3	9.2
Волога грабова субучина	С3	1.0
Волога грабово-ялицева субучина	С3	2.0
Волога букова суsumerчина	С3	19,2
Волога дубово-грабова субучина	С3	1,5
Волога субучина	С3	36.2
Свіжа бучина	Д2	22.0
Волога бучина	Д3	12.6
Волога смереково-ялицева бучина	Д3	158.02
Волога буково-смерекова яличина	Д3	139.7
Волога букова яличина	Д3	197.8
Волога ялицева бучина	Д3	236.3
Разом		1773.02

Джерело: результати власних наукових досліджень автора.

Проаналізовано також основні лісівничо-таксаційні показники ялицево-букових деревостанів та зроблено розподіл за групами віку, відносними повнотами, запасами стовбурової деревини, і бонітетом деревостанів (табл.2,3).

Таблиця 2 – Розподіл площ ялицево-букових лісів за віком і повнотою

Вік, років	Площа, га	Повнота	Площа, га
До10	44.1	0-незімкнені культури	23.0
11-30	49.5	0.2-0.3	50.1
31-50	131.2	0.40	101.0
51-70	544.3	0.50-0.55	200.0
71-90	450.8	0.60-0.65	376.02
91-130	535.12	0.70-0.75	748.2
131-160	8.0	0.80-0.85	243.4
161-190	10.0	0.90-1.00	31.3
Разом	1773.02		1773.02

Джерело: результати власних наукових досліджень автора.

Таблиця 3 – Розподіл площ ялицево-букових лісів за запасами і бонітетом

Запас, м3/га	Площа, га	Клас бонітету	Площа, га
1-100	95.3	4	8.6
101-200	86.0	3	35.7
201-300	432.1	2	437.42
301-400	871.22	1	1048.6
401-500	251.5	1Б	2.4
501-600	36.9	1А	240.3
Разом	1773.02		1773.02

Джерело: результати власних наукових досліджень автора.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Актуальною теоретичною і практичною проблемою є детальне вивчення ялицево-букових лісів Карпат як одних із найскладніших лісових екосистем. Для розробки дієвих способів їх відтворення необхідні глибокі знання їх структури, складу і законів функціонування. Сучасні ж ялицево-букові ліси у багатьох випадках видозмінені унаслідок діяльності людини, перетворені у чисті ялицеві або чисті букові ліси, тому необхідні базові знання про їх природні лісівничі характеристики з врахуванням їх функціонального призначення для наступної розробки лісівничих заходів господарювання в них.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Hilmers, T., Avdagić, A., Bartkowicz, L., Bielak, K., Binder, F., Bončina, A., ... & Pretzsch, H. (2019). The productivity of mixed mountain forests comprised of *Fagus sylvatica*, *Picea abies*, and *Abies alba* across Europe. *Forestry: An International Journal of Forest Research*, 92(5), 512-522.
2. Maxime, C., & Hendrik, D. (2011). Effects of climate on diameter growth of co-occurring *Fagus sylvatica* and *Abies alba* along an altitudinal gradient. *Trees*, 25(2), 265-276.
3. Paluch, J. G., & Gruba, P. (2012). Effect of local species composition on topsoil properties in mixed stands with silver fir (*Abies alba* Mill.). *Forestry: An International Journal of Forest Research*, 85(3), 413-426.

4. Парпан, Т. В., & Гудима, В. Д. (2015). Природно-антропогенні зміни в гірських лісових екосистемах Українських Карпат та шляхи підтримки їхньої стабільності. *Лісівництво і агролісомеліорація*, (126), 212-217.
5. Janík, D., Adam, D., Hort, L., Král, K., Šamonil, P., Unar, P., & Vrška, T. (2014). Tree spatial patterns of *Abies alba* and *Fagus sylvatica* in the Western Carpathians over 30 years. *European Journal of Forest Research*, 133, 1015-1028.
6. Nagel, T. A., Svoboda, M., & Diaci, J. (2006). Regeneration patterns after intermediate wind disturbance in an old-growth *Fagus-Abies* forest in southeastern Slovenia. *Forest Ecology and management*, 226(1-3), 268-278
7. Martin-Benito, D., Molina-Valero, J. A., Pérez-Cruzado, C., Bigler, C., & Bugmann, H. (2022). Development and long-term dynamics of old-growth beech-fir forests in the Pyrenees: Evidence from dendroecology and dynamic vegetation modelling. *Forest Ecology and Management*, 524, 120541.
8. Цись, П. Н. (1956). Геоморфологические районы Советских Карпат. *Наукові записки Львівського Державного університету імені Івана Франка. Географічний збірник*, 3, 5-24
9. Геренчук, К. (1973). *Природа Івано-Франківської області*. Львів : Вища школа, 160.
10. Генсірук, С. А. (1964). *Ліси Українських Карпат та їх використання*. Київ: Урожай, 290.

САКУРА В ОЗЕЛЕНЕННІ МІСТ УКРАЇНИ

Познякова Світлана¹, Дідович Анжеліка²

¹канд. с.-г. наук, доцент, ²студентка

¹⁻²Державний біотехнологічний університет

¹ s.poznyakova@ukr.net ² didovihclika@ukr.net

Анотація. Досліджено особливості поширення сакури в озелененні міст України. Зазначено, що протягом минулих двох років сакура в Україні стала символом пам'яті, нескореності, надії на нове життя. Її висаджують в парках на честь загиблих захисників України. *Prunus serrulata* 'Kanzan' є найпопулярнішим сортом в озелененні, який вирізняється великими густомахровими квітками пурпурово-рожевого забарвлення.

Ключові слова: сакура, озеленення, парк, сквер, сорт, красивоквітуче дерево.

Abstract. The peculiarities of the spread of cherry trees in the greening of Ukrainian cities have been studied. It is noted that during the past two years, sakura in Ukraine has become a symbol of memory, indomitability, and hope for a new life. It is planted in parks in honor of the fallen defenders of Ukraine. *Prunus serrulata* 'Kanzan' is the most popular variety in gardening, which is distinguished by large densely double flowers of purple-pink color.

Key words: sakura, landscaping, park, square, variety, beautiful flowering tree.

Постановка проблеми. Відбір і впровадження нових екзотичних видів рослин у сучасне озеленення міст є актуальним завданням садово-паркового господарства. Види роду *Prunus* L. мають велике значення як в садівництві, так і в озелененні. Вишня має важливе культурне значення в багатьох країнах світу. Вона є символом весни, любові та краси. Вишня є важливою частиною української культури, символом українських національних цінностей: родинних традицій, національних свят та обрядів, гостинності, жіночої краси та життєвої енергії.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Квітуча сакура є національним символом Японії. Сакура займає одне з перших місць серед декоративних красивоквітучих рослин. Японська вишня вирощується заради гарних квітів, які щовесни вкривають всю рослину рожевим цвітом. Століттями японці працювали над створенням нових форм сакури. Вони домоглися приголомшливих результатів – виведені рослини з махровими квітками (до 50 пелюсток), які нагадують піони або хризантеми, що досягають близько 6 см у діаметрі. Створено сорти, які кардинально відрізняються від первинного вигляду, але всіх їх об'єднує незвичайна краса. Всі вони отримані від дикорослих і гібридних видів вишні, які ростуть в Японії, Китаї, Кореї [2, 3].

Для японців цвітіння сакури має глибокий сенс життя. Вважається, що життя людини настільки ж швидкоплинне і прекрасне, як природа в ці 7–10 днів цвітіння японської вишні. Ще один сенс, яким японці наділяють квітучу сакуру – це початок нового життя, відродження.

Слід зазначити, що сакура – це збірна, садова назва форм, виділених на основі декількох східно-азійських видів, зазвичай з махровими, найчастіше рожевими квітками [2]. Більшість сакур належать до виду вишня дрібнопильчаста (вишня японська) *Prunus serrulata* Lindl. [2, 3]. Це декоративне дерево заввишки до 15 м з кулястою кроною. Листки яйцеподібні чи ланцетні, розміром 7–12х3–4 см. Квітки рожево-білі, діаметром до 4–5 см, зібрані в пучках по 2–6 шт. Цвітуть одночасно з розпусканням листків. Плоди – кістянки, чорні, діаметром до 4–6 мм [1].

Мета дослідження – вивчити особливості поширення сакури в озелененні міст України, проаналізувати перелік сортів, які є найдекоративнішими і мають широке розповсюдження.

Результати дослідження. Завдяки розкішному цвітінню, сакура набула широкого поширення в Україні. Екзотичні дерева японської вишні прикрашають парки та сквери кожного міста України. У Києві крім Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка та Ботанічного саду імені О. В. Фоміна дерева сакури ростуть у парках та скверах кожного з 10 районів міста.

У 2020 році у Дніпровському районі Києва представники «Книги рекордів України» офіційно зареєстрували найдовшу алею сакур в Україні, протяжність якої становить 1402 метри 25 сантиметрів. У 2012 році до Книги рекордів Гіннеса було внесено найдовшу алею сакур, що в парку Кіото на лівому березі Дніпра – її довжина становить 986 метрів. Алею заклали у 2011 році члени японської делегації та місцеві активісти, а сам парк Кіото з'явився у 1972 році на честь встановлення дружніх відносин між двома столицями – Києва і Кіото. На алеї було висаджено 370 саджанців сакури, і на той час це була найдовша алея сакур у світі.

У Кам'янці на Черкащині навесні 2019 року відкрили 750-метрову Алею дружби міст України, де було висаджено 280 дерев сакури. На сьогодні ця алея залишається однією з найдовших в Україні.

У Харкові цвітіння сакури можна побачити в саду Т. Шевченка, у Центральному парку культури і відпочинку, в інших парках міста. Алея сакур в Центральному парку висаджена на честь 25-річчя встановлення дипломатичних відносин між Україною та Японією у 2017 році. У Французькій зоні парку було висаджено 80 дерев сакури сорту 'Канзан'.

У Полтаві, Кременчуці, Переяславі центральні вулиці міста прикрашають дерева сакури. У Чернігові, Ковелі висаджують морозостійкі сорти сакур, які адаптовані до місцевих умов.

Проте на Закарпатті висаджено найбільшу кількість дерев сакури. Так, в Ужгороді росте понад дві тисячі сакур. У період їх цвітіння в місті проводять міжнародний фестиваль «Сакура Фест». Японська вишня з'явилася в Ужгороді ще у 1923 році, її було привезено з Відня.

У 2019 році «Закарпатська туристична організація» оголосила Мукачево столицею сакур Закарпаття за п'ятьма критеріями. Серед інших міст Закарпаття тут сакур найбільше – майже 7 тисяч. Саме в Мукачеві найдовша в області алея сакур, протяжність якої 1321 м. Дерева, висаджені в місті, найстаріші. Також у Мукачевому росте «шалена» сакура, яка квітне першою в країні, навіть у січні – лютому. В місті ростуть бінарні сакури – щеплені місцевою і японською вишнею (квітнуть водночас білим і рожевим цвітом).

Протягом минулих двох років сакура в Україні стала символом пам'яті, нескореності, надії на нове життя. У Харкові на проспекті Гагаріна навесні 2022 року, під час постійних обстрілів, було висаджено алею сакур. Близько 50 саджанців сакури, які передали власники зруйнованого розсадника неподалік Харкова, посадив місцевий житель Юрій Білозеров із друзями, який давно мріяв про таку алею у рідному місті.

У селищі Близнюки Харківської області заклали Парк пам'яті, де висадили 40 сакур на честь загиблих захисників. Дерева саджали родини загиблих з усієї громади. «Нехай це місце стане місцем надії та міцної віри, що життя перемагає смерть», – зазначили вони.

У Києві у сквері на вулиці Героїв полку «Азов» у квітні 2023 року захисники Маріуполя висадили 15 сакур, щоб допомогти бійцям «Азову» зібрати гроші на закупівлю необхідної для воїнів техніки. Оскільки цвітіння сакур припало на період жорстоких боїв на «Азовсталі», було висаджено саме цю рослину.

У Вінниці на площі Перемоги на знак пам'яті про загиблих унаслідок ворожого ракетного обстрілу 14 липня 2022 року висадили 29 сакур – за кількістю людей, які загинули в той час.

У Кременчуці, в парку «Ювілейний», вимушені переселенці посадили декоративні дерева, серед яких 10 сакур. В місті до роковин ракетного обстрілу торговельного центру облаштували сквер пам'яті загиблих. У парку посадили 22 сакури, клени, сосни – саме 22 людини загинули під час ракетного удару.

У Вінниці на вулиці Василя Порики сакури були висаджені у 2016 році. Ми дослідили особливості їх росту. Від вулиці 600-річчя і до проспекту Космонавтів нараховується 28 дерев *Prunus serrulata* 'Kanzan' (Рисунок 1). Особливістю цих дерев є неодночасне цвітіння. Першими починають квітнути 10 дерев від вулиці 600-річчя, через 7–10 днів починається цвітіння більшості сакур, саме в цей період алея стає найдекоративнішою. Великі рожеві махрові квіти рясно вкривають всю крону дерева. У минулому році наприкінці квітня і в

першій декаді травня вінничани мали змогу милуватися цвітінням сакури. У березні цього року ми вже спостерігаємо поодинокі квіти на одному дереві (Рисунок 2). Виділяються 7 дерев, які мають найбільшу висоту до 5,0 м і найбільший діаметр крони до 3,0 м, всі інші дерева мають висоту до 3,5–4,0 м і значно менший діаметр крони – до 2,0 м. Нами відзначено три дерева, які мають ослаблений санітарний стан, оскільки їх притінюють дерева, що ростуть поруч. Сакура світлолюбна рослина, погано витримує затінення, тому необхідно провести обрізку притінюючих дерев.



Рисунок 1 – Сакура на вулиці Василя Порика, м. Вінниця

Джерело: фото автора



Рисунок 2 – Поодинокі цвітіння сакури, м. Вінниця, 11 березня 2023 р.

Джерело: фото автора

Prunus serrulata 'Kanzan' є найпопулярнішим сортом у міському озелененні. Перша згадка про рослину – в 1681 році. Дерево середніх розмірів. Сорт вирізняється великими густомахровими насичено-рожевими квітками, які зібрані в суцвіття по 3–5 шт. Квітує з середини квітня до другої декади травня. Росте на різних ґрунтах. Для досягнення найкращого цвітіння треба висаджувати на сонячних ділянках. Ефектно виглядає в одиночних, групових та алейних посадках.

Prunus serrulata 'Royal Burgundy' – дерево середніх розмірів, з конусоподібною кроною. Сорт вирізняється пурпуровим забарвленням листків. Квітки великі, махрові, пурпурово-

рожеві, у суцвіттях по 3–5 шт. Цвіте дуже рясно, наприкінці квітня – на початку травня. Необхідно висаджувати на сонячних, захищених від вітру ділянках, на родючих та помірно-зволожених ґрунтах. Використовується в одиночних, групових і алейних посадках.

Prunus serrulata 'Amanogawa' – невелике дерево, заввишки до 5–7 м. Сорт вирізняється щільною колоноподібною формою крони. Квітки світло-рожеві, махрові, зібрані в суцвіття. Завдяки своїй вузькій кроні і стрижневій кореневій системі, з добре розгалуженим і глибоким корінням цей сорт можна висаджувати навіть поблизу будинку.

Prunus serrulata 'Kiku Shidare' – невелике дерево, заввишки до 5 м. Сорт вирізняється повислою формою крони. Квітки махрові, рожеві, діаметром 6 см, зібрані в густі суцвіття. Цвіте у травні, дуже рясно. Необхідно висаджувати на сонячних, захищених від вітру ділянках, на родючих та помірно-зволожених ґрунтах. Використовується в одиночних, групових посадках.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Проведені дослідження свідчать, що сакура є однією з найдекоративніших екзотичних рослин у міському озелененні. Вона має поширення майже у всіх містах України, де ростуть сорти, адаптовані до місцевих умов. *Prunus serrulata* 'Kanzan' є найпопулярнішим сортом у міському озелененні. *Prunus serrulata* 'Royal Burgundy' має значно менше поширення у міських парках, але є популярним сортом в озелененні. Сорти *Prunus serrulata* 'Amanogawa', *Prunus serrulata* 'Kiku Shidare' найчастіше висаджують на присадибних ділянках і значно менше у парках і скверах.

Перспективою подальших наукових пошуків є проведення більш детальних фенологічних спостережень та вивчення особливостей росту сакури в місті Харків та Вінниця.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Заячук В. Я. Дендрологія: підручник. Львів: Апріорі, 2008. 656 с.
2. Поліщук В. В., Щерба І. В. Морфологічна класифікація культивованих в Україні представників роду *Prunus* L. Вісник Уманського національного університету садівництва. 2016. Вип. 1. С. 80–83.
3. Струтинська Ю. В. Історія, походження та дослідники декоративних дерев роду *Prunus* L. Вивчення і збереження біорізноманіття біоценозів України: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених (Біла Церква, 20-23 квітня 2021 р.). Біла Церква: БНАУ, 2021. С. 28–30.

ОЦІНКА ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ВИРОБНИЧОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ФІЛІЇ «ОЛЕВСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»

Пташник Богдан¹, Піциль Андрій²

¹здобувач вищої освіти спеціальності екологія, ²канд. с-г. наук, доцент - науковий керівник

¹⁻²Поліський національний університет, м. Житомир

pistil.uk@gmail.com

Анотація. У тезах наведені результати впливу на довкілля планованої діяльності «Олевське лісове господарство» ДП «Ліси України» з використання лісових ресурсів зі спеціального використання лісових ресурсів шляхом проведення суцільних рубок головного користування та суцільних санітарних рубок.

Ключові слова: довкілля, планова діяльність, забруднення, оцінка, вода, повітря, ґрунт.

Abstract. The theses show the results of the environmental impact of the planned activity «Olevsk Forestry» of the State Enterprise «Forests of Ukraine» on the use of forest resources and the special use of forest resources by means of continuous felling for main use and continuous sanitary felling.

Key words: environment, planned activities, pollution, assessment, water, air, soil.

Постановка проблеми. Державне підприємство «Олевське лісове господарство» розташований в північно-західній частині Житомирської області на території Олевського адміністративного району. Ціллю планованої діяльності є спеціальне використання лісових ресурсів шляхом проведення суцільних рубок головного користування та суцільних санітарних рубок.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Експлуатаційний фонд лісовпорядкуванням виявлений на площі 4834,6 га із стовбурним запасом 1028,27 тис. м³. При затвердженні розрахункової лісосіки лісовпорядкування ґрунтувалося на принципі забезпечення не виснажливого рівномірного використання лісових ресурсів та підтримання умов для відтворення продуктивних і стійких насаджень, їх екологічних та інших корисних властивостей.

Рекомендована лісовпорядкуванням на новий ревізійний період розрахункова лісосіка на 16 % менша чинної, що пояснюється зміною вікової структури деревостанів, збільшенням площі насаджень, виключених із розрахунку рубок головного користування, зменшенням середнього запасу на 1 га, особливо по сосні звичайній, в результаті пошкодження її верхівковим короїдом і становить 47 % загальної середньої зміни запасу.

При відносно рівномірному розподілу насаджень за віковими групами (сосна в надмірно зволжених умовах місцезростання, березова в рекреаційно-оздоровчих лісах, березова в експлуатаційних лісах) приймалась лісосіка рівномірного користування.

Для тимчасових господарських секцій (дубова низькостовбурна, осикова, осикова в надмірно зволжених умовах місцезростання) приймалась розрахункова лісосіка із врахуванням розподілу насаджень за віковими групами, але з таким підходом, щоб рубка цих деревостанів була прискорена.

Суцільні санітарні рубки проектувалися тільки в загиблих насадженнях. Для покращання санітарного стану лісового фонду лісовпорядкуванням запроєктовано проведення суцільних і вибіркових санітарних рубок. Термін проведення запроєктованих обсягів суцільних санітарних рубок встановлено 3 роки.

Мета дослідження - визначити вплив на довкілля діяльність філії «Олевське лісове господарство» ДП «Ліси України».

Результати дослідження. В процесі провадження планованої діяльності потенційними джерелами впливу на навколишнє середовище безпосередньо у місці провадженні планованої діяльності є: автомобільний транспорт, трактори колісні та двигуни внутрішнього згорання бензопил. Негативний вплив на довкілля проявляється в забрудненні атмосферного повітря вихлопними газами та пошкодженні поверхневого шару ґрунту. Робота обладнання (бензопили, кущорізи) та транспорту буде створювати шум, забруднювати атмосферне повітря відпрацьованими газами та пилом.

Всі вказані джерела впливу на довкілля являються неорганізованими та пересувними і будуть проявлятися лише в межах виробничої території.

Прогнозовані середні витрати бензину під час провадження діяльності при нормальній експлуатації техніки та обладнання становлять 66 000 літрів на рік, що при середній щільності 0,75 г/см³ складе 49,5 тонн. Валовий викид від роботи усієї техніки наведено в табл. 1.

Таблиця 1 - Розрахунок викидів забруднюючих речовин при роботі техніки

Забруднююча речовина	т/рік
Оксид вуглецю	60, 206
Оксиди азоту у перерахунку на діоксидазоту	10,766
Діоксид сірки	0,8825
Неметанові леткі сполуки	6,63
Метан	0,2191
Азоту (1) оксид (N ₂ O) (оксид азоту)	0,07973
Аміак	0,00698
Речовини у вигляді твердих частинок (сажа)	0,576
Вуглецю діоксид (вуглекислий газ)	814,116
Бенз(а)пірен	0,0297

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Середні витрати дизельного палива 176 000 літрів в рік, що при середній щільності 0,85 г/см³ (0,86 г/см³ - літнє паливо, 0,84 г/см³- зимове паливо) складе 149.6 тонн. Орієнтовна кількість днів проведення рубок на рік становить близько 250 робочих днів.

В процесі провадження планованої діяльності очікується утворення 5 видів відходів: - Відходи комунальні (міські) змішані, у тому числі сміття з урн; - Шини, зіпсовані; - Масла та мастила; - Батареї чи акумулятори; - Лампи люмінесцентні та відходи, які містять ртуть; - Брухт чорних металів дрібний; - Ґрунти, забруднені нафтопродуктами, хімічними та біоречовинами, що підлягають збиранню;- Тирса деревинна.

Загальний обсяг утворення відходів за класами небезпеки для здоров'я людей представлений в табл. 2.

Таблиця 2- Обсяг утворення відходів

Клас небезпеки	1-й клас	2-й клас	3-й клас	4-й клас
Обсяг Відходів	0,106	1,0	0	1649,78

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Показник загального утворення відходів Пзув = 2679,78; Показник питомого утворення відходів Пзув = 0,028.

Відходи зберігаються відповідно до стандартів гігієни та безпеки. Відходи, що утворюються в ході запланованої діяльності, передаються спеціалізованим установам відповідно до укладених договорів та вимог охорони навколишнього середовища та безпеки.

Основним потенційним впливом на водні об'єкти є забруднення водотоків відходами виробництва, поверхневий стік з доріг та порушення гідрологічного режиму.

Внаслідок лісозаготівельних робіт можлива зміна системи рівня ґрунтових вод в поверхневих шарах ґрунту, що в свою чергу може викликати підвищення рівня ґрунтових вод і перезволоження та заболочення прилеглої території. Другим наслідком підвищення рівня ґрунтових вод є зміни в біоценозі (склад флори і фауни).

Територія лісгоспу представлена розвинутою гідрологічною системою. При лісозаготівельних роботах негативний вплив на водні ресурси зведено до мінімуму внаслідок дії чинного законодавства щодо заборони проведення рубок головного користування поблизу водних об'єктів. З метою недопущення забруднення, замулення і виснаження водних об'єктів, а також збереження ареалів рослинного і тваринного світу, на територіях, прилеглих до цих водних об'єктів, виділені особливо захисні лісові ділянки. Рубки головного користування на даних ділянках заборонені.

Суттєвого впливу на водні об'єкти під час провадження планованої діяльності не очікується, так як лісові ділянки (смуги лісів) ДП «Олевське лісове господарство» уздовж берегів річок, навколо озер, водоймищ та інших водних об'єктів виділені з категорії експлуатаційних лісів за нормативам [1].

Окрім того, під час провадження планованої діяльності буде заборонено прокладення трелювальних волоків на відстані ближче ніж 20 метрів від постійних водотоків, у місцях витоків річок та навколо них. На постійній основі буде проводитись очищення русел водотоків від порубкових решток. Природний потенціал самоочищення поверхневих вод території планованої діяльності характеризується як низький (від 0,05 до 0,1) та дуже низький (менше 0,05). Для забезпечення виробничих, питних та санітарно-гігієнічних потреб робітників під час провадження планованої діяльності буде використовуватись привізена вода з свердловин.

Враховуючи зазначене та при дотриманні вимог чинного природоохоронного законодавства під час провадження планованої діяльності вплив планованої діяльності ДП «Олевське лісове господарство» на водні ресурси можливо охарактеризувати як допустимий.

На території лісгоспу ґрунтово-типологічне обстеження не проводилося. Найпоширенішими ґрунтами є слабопідзолисті, піщані та супіщані.

Наступними за поширеністю є дерново-підзолисті сірі ґрунти. Ці ґрунти утворилися в результаті зледеніння дерново-підзолистих ґрунтів в умовах надмірного зволоження ґрунту на ділянках з поганим дренажем і високим рівнем ґрунтових вод. Більшу частину лісу займають болотні та торф'яно-болотні ґрунти (близько 25%). Ерозійні процеси в лісових масивах не виявлені.

За ступенем зволоженості більшість ґрунтів є вологими (50,4%). Лісові ділянки з надмірним зволоженням займають 35,5% площі, вкритої лісовою рослинністю. Площа водно-болотних угідь становить 1198,2 га.

На лісосіках суцільних рубок вже в перший рік після рубки можуть різко змінюватись фізичні властивості ґрунту. На волоках глибиною 10 см порівняно з ґрунтом непошкоджених ділянок у 3-6 разів може знижуватись водопроникність.

Стан поверхні ґрунту на суцільних лісосіках, як правило, значно гірший, ніж при поступових рубках, і погіршується в результаті нераціональних способів трелювання деревини

З метою створення сприятливих умов для запобігання ерозії ґрунту будуть проводитись заходи з очищення місць рубок. У відповідності до вимог Закону України «Про охорону земель» [2], ДП «Олевське лісове господарство». У разі виконання вищезазначених заходів [2] та дотримання вимог чинного природоохоронного законодавства під час провадження планованої діяльності очікуваний вплив планованої діяльності на ґрунти можливо вважати як допустимий.

У ландшафтному відношенні загальна територія Лісгоспу являє собою полого-хвилясту рівнину на якій ростуть ліси та розташовані землі, які використовуються під вирощування

сільськогосподарських культур. На території фрагментально розміщені населені пункти, ділянки дачної забудови, малі річки, типовий Поліський ландшафт.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. В результаті реалізації запланованої діяльності на місцевому рівні буде мати місце незначний фізичний вплив на геологічне середовище. Запланована діяльність не призведе до змін місцевого ландшафту. Виходячи з передбаченого комплексу заходів, вплив на ключові елементи геологічної, структурної та технологічної будови, а також зміни існуючих ендегенних та екзогенних явищ природного та антропогенного походження виключені. Значних зсувів та селевих потоків не передбачається.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Постанова від 16.05.2007 № 733 Про затвердження Порядку поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок.
2. Закон України від 19.06.2003 № 962-IV Про охорону земель.

**WPLYW NAWOŻENIA AZOTOWEGO
NA PLONOWANIE I CECHY JAKOŚCIOWE ZIARNA OWSA**

**EFFECT OF NITROGEN FERTILIZATION
ON YIELD AND QUALITY CHARACTERISTICS OF OAT GRAIN**

Jolanta Puczel¹, Damian Kotowski², Bronisław Puczel³

¹*orcid: <https://orcid.org/0009-0009-1713-7058>*

³*orcid: <https://orcid.org/0009-0008-5097-9639>*

¹⁻³*Międzynarodowa Akademia Nauk Stosowanych w Łomży*

Streszczenie.

Celem pracy było określenie plonowania oraz cech jakościowych ziarna owsa w zależności od różnicowania nawożenia azotowego. Zakres pracy obejmował wyznaczenie obiektów badawczych, przeprowadzenie badań na zasobność w składniki pokarmowe, przygotowanie obiektów do siewu, siew, a następnie różnicowanie dawek azotu. Wykonywane zostały pomiary wysokości, pomiary opadów, a następnie określono plon, MTZ, udział łuski i parametry chemiczne. Na podstawie badań stwierdzono, że różnicowanie dawek nawożenia azotowego ma wpływ na wszystkie powyżej wymienione cechy. Przy najwyższym poziomie nawożenia większość podstawowych parametrów (plon, MTZ, białko, tłuszcz, skrobia) była najwyższa, a przy najniższym były najniższe.

Słowa kluczowe: Owies jary, plonowanie, nawożenie azotowe, dawki nawożenia, cechy jakościowe, obiekt badawczy,

Summary

The aim of thesis was to determine the yield and quality characteristics of oat grain depending on the variation of nitrogen fertilization. The scope of work included the designation of research facilities, research on nutrient abundance, preparation of facilities for sowing, sowing, and then differentiation of nitrogen doses. Height measurements, precipitation measurements were performed, and then yield, MTZ, husk proportion and chemical parameters were determined. On the basis of the research, it was found that the differentiation of nitrogen fertilization doses has an impact on all the above-mentioned characteristics. At the highest level of fertilization, most of the basic parameters (yield, MTZ, protein, fat, starch) were the highest, and at the lowest level they were the lowest.

Key words: Spring oats, yielding, nitrogen fertilization, fertilization rates, quality characteristics, test object.

Wstęp

Owies zwyczajny (*Avena sativa* L.) jest gatunkiem zbóż jednorocznych z rodziny wiechlinowatych. Uprawa tej rośliny przez człowieka swój początek miała 6000 lat temu. Zasięgiem

występowania obejmuje Amerykę Północną, Europę i Azję. Owies zwyczajny w formie jarej jest rośliną dość powszechną w Polsce głównie na słabszych glebach. Niewątpliwie roślina ma wiele zalet w porównaniu do innych zbóż z racji tego, że wykazuje odporność na niższe pH, posiada stosunkowo małe wymagania przedplonowe, a sam jest dobrym przedplonem dla innych roślin. (Noworolnik K., Sułek A. 2017). Owies najchętniej uprawiany jest w województwach podlaskim, mazowieckim i podkarpackim oraz w rejonach podgórskich. Areał zasiewów owsa szacowany jest w granicach 514-550 tys. ha, co ma przełożenie na 5,1-7,5 % w krajowej strukturze zasiewów zbóż. (Noworolnik K., Sułek A. 2014.) Ziarno owsa przeznaczenie znajduje głównie jako pasza dla zwierząt oraz komponent pasz gotowych. Coraz chętniej wykorzystywany jest w diecie człowieka. Ziarno owsa jest źródłem witamin, błonnika oraz pełnowartościowego białka i aminokwasów egzogennych. (Danielewicz J., Korbas M., Mrówczyński M. 2016.) Owies paszowy jak i spożywczy charakteryzuje się określoną zawartością białka w ziarnie. Odmiany nieoplewione wyróżniają się najwyższą zawartością tłuszczu oraz białka. Niską zawartością łuski powinien oznaczać się owies paszowy oplewiony. (Noworolnik K., Sułek A. 2013

Cel, przedmiot i metoda badań

Celem badań było określenie wpływu zróżnicowanych dawek nawozów azotowych na plon i cechy jakościowe owsa odmiany Pablo.

Badania zostały przeprowadzone w rodzinnym gospodarstwie rolnym na terenie powiatu kolneńskiego. Metodyka badań obejmowała: wytypowanie pola, wyznaczenie trzech obiektów badawczych, pobranie próby glebowej, przygotowanie pola pod zasiew owsa, wysiew odmiany, różnicowanie nawożenia 90 N, 110 N, 130 N (P 60, K 90), ochronę herbicydową eksperymentu, ochronę przeciwko szkodnikom, oraz wykonanie cech biometrycznych w tym wysokość roślin. Po zbiorze: określenie plonu, MTZ oraz udziału % łuski i zawartości białka z każdej kombinacji badawczej. Na potrzeby badań wybrano pole o areale 2,2 ha na którym wyznaczono trzy poletka eksperymentalne o powierzchni 0,3 ha [200 m*15 m] każde. Wyznaczenie obiektów badawczych wykonano za pomocą taśmy mierniczej i kołków ogrodzeniowych. Długość każdego obiektu wyniosła 200m, zaś szerokość 15m z racji zasięgu pracy rozsiewacza nawozów i opryskiwacza. Powierzchnia każdego poletka wyniosła 30 arów. Kołek ogrodzeniowy, który rozgraniczał obiekty, rozstawiany był co 25 metrów po długości pola. Poletka doświadczalne zostały oznaczone:

I poziom nawożenia **130 kg N·ha⁻¹*0,3 ha= 39 kg N**

II poziom nawożenia **110 kg N·ha⁻¹*0,3 ha= 33 kg N**

III poziom nawożenia **90 kg N·ha⁻¹*0,3 ha= 27 kg N**

W pierwszych dniach marca 2023 roku przeprowadzone zostały badania gleby pod kątem zasobności w makroelementy: fosfor [P₂O₅], potas [K₂O.] oraz magnez [Mg] i odczynu [pH] przez Stację Chemiczno-Rolniczą w Białymstoku. W dniu 9 kwietnia 2023 wykonano siew owsa

ciągnikiem Zetor Proxima Power zagregowanym w zestaw uprawowo-siewny składający się z agregatu uprawowego Agromasz oraz siewnika zbożowego Unia Famarol. Do siewu wybrano odmianę żółtoziarnistą Pablo, która wysiewana może być na obszarze całego kraju z wyjątkiem terenów górskich. Charakterystyczną cechą owsa Pablo jest duży plon z łuską, bez łuski dość duży. Odmiana ta wykazuje dużą odporność na rdzę źdźbłową i mączniaka prawdziwego, średnią na rdzę owsa i hemintosporiozę oraz niską na septariozę liści. Wysokość roślin jest średnia co wiąże się z dobrą odpornością na wyleganie. Masa tysiąca ziaren jest bardzo duża, a udział łuski mały. Tłuszcz w ziarnie duży, a białko średnie. Odmiana wykazuje przeciętną tolerancję na zakwaszenie gleby (Lista odmian rolniczych wpisanych do krajowego rejestru w Polsce)

Przez cały okres przeprowadzanego doświadczenia wykonywane były pomiary ilości opadów za pomocą klasycznego deszczomierza. Uzyskane pomiary podano w tabeli nr 1

Tabela nr 1

Okres pomiaru	Ilość opadów (mm/m²)
1.04-30.04	40,0
1.05-31.05	20,0
1.06-30.06	27,0
1.07-31.07	32,0
1.08-3.08	5,0

Źródło: opracowanie własne

Lustracja 27.04



Zdjęcie 1. własne autora pracy

Różnicowanie nawożenia obiektów doświadczalnych odbyło się przez wysiew nawozów ciągnikiem New Holland TD5010 z rozsiewaczem nawozów Motyl N057 w trzech dawkach.

I dawka

W pierwszej dawce zastosowano saletrę amonową 34 % N. Stanowiło, to 60 % całkowitej dawki nawożenia. Nawóz zastosowano na początku fazy krzewienia w dnia 5 maja.

Wyliczenie dawki nawożenia

Poziom I (39 kg N-4,5 N) *0,6= 20,7 kg N

Poziom II (33 kg N-4,5 N) *0,6=17,1 kg N

Poziom III (27 kg N- 4,5 kg N) * 0,6=13,5 kg N

**4,5 kg stanowi ilość składnika dostarczonego przy nawożeniu przedsięwzięciem NPK(S)

Tabela nr 2

Ilość wysianego nawozu N na poszczególne obiekty badawcze

Nr obiektu	Poziom I	Poziom II	Poziom III
Masa składnika N (kg)	20,7	17,1	13,5
Masa nawozu (kg)	61	50	40

Źródło: opracowanie własne

II dawka

W drugiej dawce zastosowano Saletrzak 27 % N. Stanowił on 20 % całkowitej dawki nawożenia. Nawóz zastosowano przed wiechowaniem roślin w dnia 1 czerwca.

Wyliczenie dawki nawożenia

Poziom I 34,5 kg N-20,7 kg N=13,8 kg N (40 % dawki)

13,8 kg N / 2 = 6,9 kg N \approx 7 kg N

Poziom II 28,5 kg N-17,1 kg N=11,4 kg N (40 % dawki)

11,4 kg N / 2 = 5,7 kg N \approx 6 kg N

Poziom III 22,5 kg N-13,5 kg N=9 kg N (40 % dawki)

9 kg N / 2 = 4,5 kg N \approx 5 kg N

Tabela nr 3

Ilość wysianego nawozu N na poszczególne obiekty badawcze

Nr obiektu	Poziom I	Poziom II	Poziom III
Masa składnika (kg)	7,0	6,0	5,0
Masa nawozu (kg)	26	22	19

Źródło: opracowanie własne

III dawka

W trzeciej dawce zastosowano również Saletrzak 27 % N.

Stanowił on 20 % całkowitej dawki nawożenia. Nawóz zastosowano przy dojrzałości młecznej ziarna roślin w dniu 19 czerwca.

Ilość wysianego nawozu N na poszczególne obiekty badawcze

Nr obiektu	Poziom I	Poziom II	Poziom III
Masa składnika (kg)	7,0	6,0	5,0
Masa nawozu (kg)	26	22	19

Źródło: opracowanie własne

Na poniższym zdjęciu nr 2 przedstawiono rośliny z poszczególnych poziomów nawożenia w celu wizualnego porównania wysokości roślin, ilości ziaren w wieszce, liczby kolanek i grubości liścia z poletek (od lewej poziom I, poziom II, poziom III). Stan na 19.06. 2023



Zdjęcie 2. własne autora pracy

Dnia 28 kwietnia został przeprowadzony zabieg herbicydowy środkiem CHWASTOX EXTRA 300SL w dawce $3 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$ (300 litrów cieczy roboczej/1 hektar) ciągnikiem NEW HOLLAND TD 5010 sprzężonym z opryskiwaczem TOLMET KLARA 800

Pod koniec czerwca podczas lustracji pola zauważone zostało wystąpienie skrzypionki na liściach owsa. Z racji sporadycznego występowania szkodnika postanowiono wstrzymać się z insektycydem do momentu jego zwiększonego nasilenia. Dnia 2 lipca przeprowadzony został zabieg insektydowy środkiem KESTREL 200 SL w dawce $0,15 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$ razem z nawozem nalistnym VitaFer Mg oraz VitaFer MACRO P w dawce $5 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$ (300 litrów cieczy roboczej/1 hektar) Oprysk wykonano przy pomocy ciągnika NEW HOLLAND TD5010 zagregowanego z opryskiwaczem TOLMET KLARA 800. Metodyka badań obejmowała również wykonanie pomiaru wysokości roślin. Pomiar wykonano w 5 miejscach na 10 roślinach na każdym badanym obiekcie. Średnie wyniki pomiarów podano w następnej części pracy Do zbioru przystąpiono 3 sierpnia. Zbioru dokonano

kombajnem zbożowym New Holland Clayson 1530. Po zbiorze ziarno z każdego obiektu wysypane zostało do worka typu Big-Bag, a następnie zważone na wadze przemysłowej.

Wyniki badań własnych

Data wschodów

Wschody roślin nastąpiły 21 kwietnia i były równomierne, aczkolwiek delikatnie opóźnione z powodu braku opadów. W okresie od siewu do momentu wzejścia roślin na powierzchnie nie wystąpiły przymrozki. Temperatura dzienna wahała się w przedziale 10-15°C, a nocna od 3-6°C

Data strzelania w źdźbło

Miesiąc maj okazał się okresem z nieregularnymi i niskimi opadami deszczu. Przez ten okres spadło tylko 20 mm² deszczu w dwóch opadach. Mimo optymalnych temperatur i odchwaszczeniu obiektów, strzelanie w źdźbło nastąpiło w okresie niedoboru wody, co spowodowało, że nawożenie azotowe w tym okresie było niewskazane. Wpłynęło to znacząco na wysokość roślin i ilość ziaren w wieszce. W fazę strzelania w źdźbło rośliny weszły pomiędzy 18 – 20 maja.

Wysokość roślin

Pomiar wysokości roślin dokonywano co 11 dni za pomocą taśmy mierniczej. Z każdego obiektu mierzone było 10 roślin w 5 miejscach. Pomiar wykonywano od powierzchni gruntu do końca wiechy. Następnie z poszczególnych pomiarów wyliczano średnią arytmetyczną i podano w poniższej tabeli nr. 12

Tabela nr 5

Pomiar wysokości roślin od fazy krzewienia do dojrzałości pełnej

Data pomiaru	I obiekt (cm)	II obiekt(cm)	III obiekt(cm)
20.04	6,2	6,2	7,0
31.04	10,3	10,1	10,0
11.05	13,7	12,9	12,7
22.05	16,2	15,4	14,4
2.06	35,0	33,5	31,3
13.06	40,0	34,0	32,0
24.06	41,5	35,7	32,8
5.07	42,7	36,5	33,1
16.07	42,9	36,6	33,4
27.07	42,9	36,6	33,4

Źródło: opracowanie własne

Z powyższej tabeli odczytać można, że odmiana Pablo najwyższe wysokości osiągnęła na obiekcie I przy najwyższym poziomie nawożenia, a najniższe na obiekcie III przy najniższym poziomie nawożenia. Ostatni pomiar był tuż w trakcie dojrzałości pełnej i świadczył o ostatecznej wysokości na poszczególnych poziomach nawożenia. Najwyższe nawożenie azotowe - wysokość **42,9 cm**, najniższe **33,4 cm**

Data kłoszenia (wiechowania)

Za datę kłoszenia przyjęto stan, w którym ukazała się górna część wiechy z pochwy górnego liścia na źdźble głównym. Kłoszenie roślin na poszczególnych poziomach nawożenia było nierównomierne. 6 czerwca początek kłoszenia odnotowano na III poziomie, 8 czerwca na II, zaś 10 czerwca na I poziomie nawożenia tzn. tam, gdzie dawka nawożenia była największa.

Data dojrzałości pełnej

Za datę dojrzałości pełnej przyjmuje się dzień, w którym wiecha jest koloru żółtego do brązowego, a ziarniaki są twarde i trudne do połamania paznokciem oraz lekko trzymają się w wieszce. W doświadczeniu własnym po lipcowych opadach deszczu zauważono zielone odrosty owsa, które na moment zbioru niedojrzały. Za dojrzałość pełną- zniwną przyjęto datę **28 lipca 2023 roku**. Ze względu na bardzo wysokie temperatury, różnicy w dojrzałości pełnej nie zaobserwowano pomiędzy poziomami nawożenia.

Wyleganie roślin

Uważa się, że wpływ na spadek plonu i jakość ziarna ma wyleganie, któremu możemy zapobiegać między innymi poprzez stosowanie retardantów. Brak stosowania chemicznej ochrony wzmocnienia tkanek źdźbła, może spowodować duże straty jakościowe i ilościowe ziarna, a to również uzależnione jest od stopnia i terminu wystąpienia zjawiska. Za najwyższe obniżenie plonu owsa na skutek wylegania, uważa się czas, w którym kształtowana jest wiecha. Brak znacznych opadów deszczu w okresie badawczym, wysokie temperatury i jakość gleby ograniczyły znaczny wzrost roślin oraz silne rozkrzewienie się roślin owsa. Pomiar wysokości podane w tabeli nr 10 pokazują, że owies był dość niski, brak ekstremalnych opadów deszczu oraz nawalnic nie spowodowało wylegania roślin w żadnym obiekcie badawczym i różnicującym.

Określenie plonu, MTZ, wilgotności ziarna %, udziału łuski

Zbiór owsa jednoetapowy, przeprowadzony 3 sierpnia na każdej kombinacji badawczej, kombajnem zbożowym New Holland Clayson 1530. Ziarno z każdego obiektu (kombinacji) po zbiorze, wysypane zostało do worka typu Big-Bag, a następnie zważone na wadze przemysłowej. W tabeli nr 13 podano plon w przeliczeniu na $dt \cdot ha^{-1}$

Tabela nr 6

Plonowanie owsa na III poziomach agrotechnicznych w przeliczeniu na $dt \cdot ha^{-1}$

Numer obiektu	Obiekt I	Obiekt II	Obiekt III
Plon[$dt \cdot ha^{-1}$]	25,5	22,2	19,6

Źródło: opracowanie własne

Interpretując powyższą tabelę ewidentnie widać, iż na poziomie I plon owsa był najwyższy, a na poziomie III najniższy. Wyższe dawki nawożenia azotowego miał decydujący wpływ na wyższy plon. Czym nawożenie azotowe niższe, tym osiągnięty plon maleje na kolejnych obiektach.

Podczas zbioru z każdego obiektu pobrana była próbka ziarna o masie 0,5kg w celu określenia Masy Tysiąca Nasion. Z każdej kombinacji wykonano trzy obliczenia i wyciągnięto średnią.

Wyniki zestawiono i podano w tabeli nr 7

Tabela nr 7

Masa Tysiąca Ziarna wyrażona w gramach z III poziomów agrotechnicznych

Numer obiektu	Obiekt I	Obiekt II	Obiekt III
MTZ[g]	50,0	40,0	38,0
MTZ[g]	49,8	39,9	37,8
MTZ[g]	50,2	40,2	38,4
Średnia	50,0	40,0	38,1

Źródło: opracowanie własne

Również na Masę Tysiąca Ziaren zdecydowany wpływ miał poziom nawożenia azotowego, z zestawionych wyników widać, że tam, gdzie nawożenie azotowe było najwyższe (obiekt I), tam MTZ jest najwyższa i średnio wyniosła 50, 0 gram, najdrobniejsze ziarno na obiekcie III, gdzie dawka nawożenia azotowego była najniższa i średnio wyniosła 38,1 gramy.

Bardzo ważną cechą jest także % udział łuski. W celu określenia zależności pomiędzy nawożeniem azotowym, a % udziałem łuski z pobranych prób wyliczono po 150 ziaren z każdego obiektu, zważono i wyłuskano ręcznie. Po wyłuskaniu ponownie zważono i na podstawie wag obliczono % udział łuski dla poszczególnych kombinacji badawczych. Wyniki przedstawiały się następująco:

Tabela nr 8

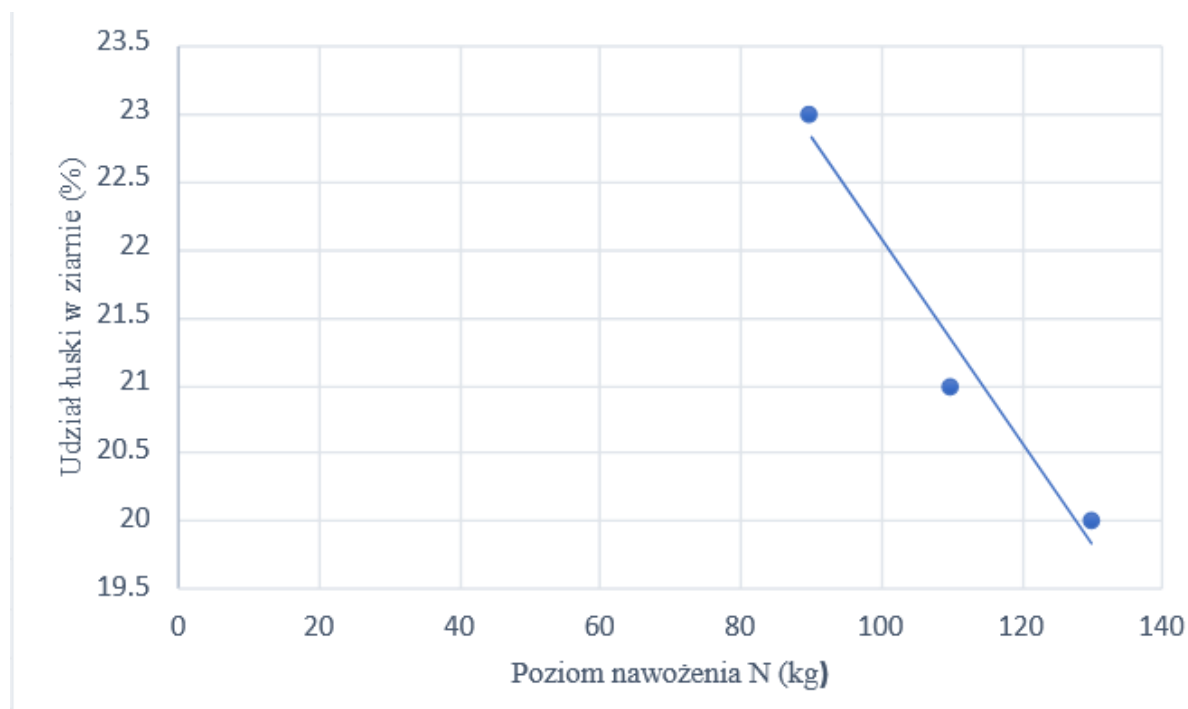
Procentowy udział łuski

Numer obiektu	Obiekt I	Obiekt II	Obiekt III
Masa ziarna przed łuskaniem[g]	7,5	6,3	5,7
Masa ziarna po łuskaniu [g]	5,5	5	4,4
Udział łuski [%]	20	21	23

Źródło: opracowanie własne

W badaniach własnych określono zależność pomiędzy dawką nawożenia azotowego, a % udziałem łuski. Czym nawożenie wyższe, tym masa tysiąca ziarna wyższa, a mniejszy procentowy udział łuski. Gdy nawożenie azotowe niższe tym masa tysiąca ziarna niższa, a procentowy udział łuski jest większy.

Korelacja Pearsona pomiędzy udziałem łuski w ziarnie, a poziomem nawożenia N.



Wykres 1. Źródło: opracowanie własne

Analizując korelację stwierdzam, że związek występuje i jest istotny statystycznie. Znak współczynnika korelacji jest ujemny, mówimy tu o korelacji wysokiej negatywnej. Wartość korelacji mówi o związku bardzo silnym, gdyż wynosi $-0,98$. Wynika z tego, że wraz ze wzrostem nawożenia azotowego, procent łuski maleje.

Wyniki badań laboratoryjnych

W celu określenia podstawowych parametrów jakościowych ziarna owsa, w dniu 30 listopada 2023 zostały wysłane próbki ziarna z każdego poziomu nawożenia do firmy **Trouw Nutrition**. Na podstawie dostarczanego materiału nasiennego firma określiła i podała następujące parametry, które zestawiono i podano w tabeli. Wyniki przedstawiały się następująco

Tabela nr 9

Analiza badań laboratoryjnych

Numer obiektu	Obiekt I	Obiekt II	Obiekt III
Białko [%]	11,6	11,3	10,8
Tłuszcz [%]	3,6	3,3	3,2
Wilgotność [%]	16,5	15,8	15,4
Popiół [%]	2,3	2,2	2,4
Włókno [%]	10,6	11,2	11,7
Skrobia [%]	39,6	39,4	37,8

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych otrzymanych z laboratorium firmy Trouw Nutrition

Interpretując zestawione wyniki cech jakościowych ziarna, zdecydowanie można powiedzieć, że dawka nawożenia azotowego ma wpływ nie tylko na wielkość plonu, ale również na jakość parametrów chemicznych ziarna. Przy najwyższym nawożeniu azotowym parametry takie jak białko, tłuszcz i skrobia były najwyższe oraz wilgotność ziarna, zaś popiół nieco niższy, a procentowy udział włókna najmniejszy. Przy najniższym nawożeniu azotowym (obiekt III) parametry takie jak: białko, tłuszcz, skrobia oraz wilgotność ziarna są zdecydowanie niższe niż na I poziomie nawożenia. % udział popiołu i włókna jest najwyższy.

Dyskusja. Na podstawie przeprowadzonego doświadczenia zbadano zależność plonowania i cech jakościowych ziarna od zróżnicowanego nawożenia azotem.

Leszczyńska D., Sułek A. 2016 podają, że podzielenie dawki azotu na dwie a nawet trzy części obniża ryzyko utraty składnika przy wystąpieniu niekorzystnych warunków pogodowych. Zdanie powyższych autorów potwierdzają badania własne, ponieważ sezon wegetacyjny 2023 w którym przeprowadzone zostało doświadczenie okazał się bardzo niekorzystny dla uprawy owsa pod względem ilości i równomierności opadów deszczu oraz bardzo wysokich temperatur. Zastosowanie dużych jednorazowych dawek nawożenia przy braku opadów i w trakcie wysokich temperatur zahamowałyby rozwój roślin przez cały okres jej wegetacji.

Mendryk A., Szafrńska A. 2021 podają, że białko w ziarnie owsa kształtuje się w zakresie 11,2-15,1 s.m (średnio 13 %). W badaniach własnych, tylko na najwyższym i średnim poziomie nawożenia osiągnięto dolną granicę zakresu podaną przez autorów. Niski poziom białka w badaniu jest wynikiem zarówno uprawy na glebach piaszczystych głównie klasy V i VI, braku opadów w kluczowych fazach rozwojowych rośliny oraz nawożenia azotem, które nie mogło być przeprowadzone w optymalnych terminach.

Wzięcie pod uwagę wszystkich właściwości danej odmiany według Danielewicz J., Korbas M., Mrówczyńskiego M. 2016 umożliwi redukcje kosztów poniesionych przez zakup środków ochrony roślin oraz antywylegacza. Odmiana Pablo, która była przedmiotem moich badań charakteryzowała się średnią wysokością roślin i dużą odpornością na wyleganie, dzięki czemu mogłem ograniczyć ilość wykonywanych zabiegów w obiektach co wpłynęło na redukcję kosztów poniesionych na produkcję.

Według Noworonika K. i Sułek A. 2013 nierównomierne dojrzewanie całej rośliny jak i samych wiech utrudnia zbiór oraz łatwość osypywania ziarna wymusza jego szybki zbiór. Zdanie autorów potwierdzają badania własne, gdyż w optymalnym terminie i wilgotności, zbiór nie mógł być przeprowadzony. W lipcu wystąpiły opady tuż przed samymi żniwami. Rośliny zaczęły wtórnie zielenieć, przetrzymanie na pniu wskutek braku możliwości zbioru rzutowało na ostateczny plon i jakość zbioru, gdyż zauważono minimalne straty plonu na skutek osypywania się ziarna z wiech.

Danielewicz J., Korbas M., Mrówczyński M. 2016 podają, że utrudniony zbiór wywołany opadami deszczu może nasilić ryzyko wystąpienia chorób grzybowych. Zdanie autorów nie potwierdza badania własne, pomimo utrudnionego zbioru wywołanego opadami deszczu podczas żniw nie zauważono objawów porażenia chorobami. Opóźnienie zbioru nie było długie, a magazynowany materiał, który jest wykorzystany jako pasza dla zwierząt zachowuje parametry jakościowe, mimo tendencji do pleśnienia i zgrzewania podczas magazynowania tak jak podają autorzy.

Pszczółkowski P., Sawicka B. 2016 stwierdzają, że warunki pogodowe i stopień uwilgocenia gleby wpływają na plon ziarna niezależnie od czynników doświadczenia. Plon jest uzależniony od optymalnego rozłożenia opadów. Zdanie autorów częściowo tylko potwierdza badania własne, ponieważ czynnikiem plonotwórczym jest również azot, który był czynnikiem doświadczenia. Pomimo niedużych różnic w plonowaniu pomiędzy poszczególnymi dawkami nawożenia, odmiana jednak zareagowała na różnicowanie dawek azotu, przy takich samych warunkach pogodowych i takim samym stopniu uwilgocenia. Owies jest rośliną mającą najwyższe wymagania wodne ze wszystkich zbóż. Gleba, na której przeprowadzone było doświadczenie szybko się nagrzewa i nie magazynuje wody. Konsekwencją tego jest jej szybkie przesychanie, któremu zapobiec mogłyby nawet niewielkie opady, aczkolwiek regularne. Od fazy krzewienia temperatury były wysokie. Od momentu siewu do zbiorów nie wystąpiły burze, gradobicia ani silne wiatry, które są zagrożeniem dla roślin. gdyż potrafią zniszczyć całe plantacje, a skutkami byłoby uszkodzenie roślin wyleganie lub całkowite obsypanie ziaren z wiech.

Zbiór powinien być wykonany przy optymalnej wilgotności ziarna, która wynosi poniżej 20% uważa Noworolnik K., Sułek A. 2013., a następnie wyczyszczone i dosuszone do wilgotności 15%. Zbiór owsa w badaniach własnych wykonano zgodnie ze zdaniem autorów, gdyż wilgotność ziarna wynosiła poniżej 20%

Wnioski. Na podstawie badań własnych w skład, których wchodziły również badania laboratoryjne wnioskuje się:

1. Wraz ze wzrostem dawki nawożenia azotowego wzrasta poziom plonowania na poszczególnych obiektach (90 N- plon najniższy [$19,6 \text{ dt} \cdot \text{ha}^{-1}$]), 110 N [$22 \text{ dt} \cdot \text{ha}^{-1}$], (130 N- plon najwyższy [$25,5 \text{ dt} \cdot \text{ha}^{-1}$])

2. Wraz ze wzrostem nawożenia azotowego wzrasta MTZ, na obiekcie I, gdzie nawożenie azotowe było najwyższe ziarno charakteryzowało się najwyższą MTZ (50,0 g), najmniejsza MTZ na obiekcie III, gdzie nawożenie azotowe było najniższe (38,1 g).

3. Wraz ze wzrostem nawożenia azotowego maleje procentowy udział łuski w ziarnie: 130 kg $\text{N} \cdot \text{ha}^{-1}$ -20%; 110 kg $\text{N} \cdot \text{ha}^{-1}$ -21%; 90 kg $\text{N} \cdot \text{ha}^{-1}$ -23%;

4. Najwyższy % białka, tłuszczu oraz skrobi osiągnięto przy najwyższym nawożeniu azotowym, a najniższy % tych parametrów chemicznych przy nawożeniu najniższym. Uzyskana wilgotność ziarna najwyższa dla obiektu I, a najniższa dla obiektu III

5. Parametry tłuszczu i popiołu najwyższe były tam, gdzie parametry białka, tłuszczu oraz skrobi były najniższe, czyli dla obiektu o najniższym nawożeniu, z kolei najniższe były dla obiektu o najwyższym nawożeniu.

6. Wraz ze wzrostem nawożenia azotowego maleje udział łuski. Korelacja dla tego związku jest negatywna, a współczynnik wynosi -0,98.

Literatura:

1. Danielewicz J., Korbas M., Mrówczyński M. Poznań 2016., Metodyka integrowanej ochrony i produkcji dla doradców. Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, str. 9-71

2. Leszczyńska D., Sułek A. 2016. Nawożenie zbóż jarych w warunkach zmieniającego się klimatu. Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach. ZESZYT 50(4): 53-64

3. Mendryk A., Szafrąska A. Ziarno owsa - wartość technologiczna ze zbiorów 2020 r. Zakład Przetwórstwa Zbóż i Piekarstwa Instytut Biotechnologii Przemysłu Rolno-Spożywczego im. prof. W. Dąbrowskiego - Państwowy Instytut Badawczy Warszawa, sierpień 2021 r

4. Noworolnik K., Sułek A. 2014. Agrotechnika owsa na cele paszowe i spożywcze. Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach. Zeszyt 41(15): 167-180

5. Noworolnik K., Sułek A. 2017. Plonowanie odmian owsa w zależności od warunków glebowych. Polish Journal of Agronomy 2017, 31, 16-20

6. Noworolnik K., Sułek A. 2013 Uprawa owsa na cele paszowe i spożywcze Instrukcja upowszechnieniowa nr 192. Wydawnictwo IUNG-PIB, Puławy 2013

7. Pszczołkowski P., Sawicka B. 2016. Zmienność form i odmian owsa w Polsce. Polish Journal of Agronomy 2016, 27, 106–117

Literatura uzupełniająca:

1. Praca zbiorowa. Lista odmian rolniczych wpisanych do krajowego rejestru w Polsce 2019.: Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych Słupia Wielka 2019

2. Drążkiewicz K., Janiak W., Najewski A. 2019. Lista opisowa odmian roślin rolniczych.: Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych Słupia Wielka

ХІМІЯ НА СЛУЖБІ ВІЙСЬКОВІЙ СПРАВІ

Радченко Євгенія¹, Венгель Світлана², Тимощук Микола³

¹викладач хімії і біології, ²викладач хімії, ³ЛГЗб ЗІ

¹⁻³Малинський фаховий коледж

¹ evgenia.radchenko62@gmail.com ² halcveta@ukr.net ³

kolatimoshuk1989@gmail.com

Анотація: в статті висвітлюються актуальні питання застосування хімічних речовин і хімічних процесів у військовій справі в рамках сьогодення та науково-технічного прогресу.

Ключові слова: хімічна зброя, нітрогліцерин, динаміт, бомби, порох, тротил, антифриз, іприт, фосген, зарин, композиційні матеріали, склопластики, кевлар, фільтрувальний протигаз.

Annotation: the article highlights the topical issues of the use of chemicals and chemical processes in military affairs in the framework of modernity and scientific and technological progress.

Key words: chemical weapons, nitroglycerin, dynamite, bombs, gunpowder, TNT, antifreeze, mustard gas, phosgene, sarin, composite materials, fiberglass, Kevlar, filtering gas mask.

Постановка проблеми. Хімічна наука впродовж свого становлення надає людству ключові знання про склад та взаємодію речовин, пояснює природні явища, процеси. У сучасному світі ж ці пізнання, наукові досягнення набувають надзвичайної важливості і в контексті воєнних конфліктів, що спалахують в різних частинах планети. У війні ключова роль належить військовій техніці, зброї та захисним засобам. Всі ці речі мають хімічне походження.

Тому наукова галузь продовжує зосереджувати зусилля на дослідженнях по створенню і вдосконаленню розробок матеріалів, процесів, продуктів хімічного походження з метою воєнного і оборонного використання, захисту від потенційних небезпек.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Літературно-науковим підґрунтям дослідження питання взаємозв'язку хімії з військовою справою стали роботи вітчизняних фахівців, предметом наукового пошуку яких стали питання перетворення хімічних відкриттів на знаряддя агресії, яке породжує зброярний вогонь, вибухові суміші, бойові отруйні речовини, ядерну зброю. Зокрема, це праці В. Жукова (1970) [6], І. Мельника, А. Радковецького (2007), О. Миколенка, В. Рибачка (2010), І. Лозового (2009), Ю. Смаль (2021) [5].

Мета дослідження – огляд аспектів використання хімічних речовин і хімічних процесів у військовій справі в сучасних умовах.

Результати дослідження. Хімічні знання – це потужна сила в руках людства. Знання властивостей хімічних речовин та способів їх добування не тільки дозволяють вивчати й

розуміти природу, але й добувати нові, ще невідомі речовини, передбачати існування речовин із необхідними властивостями.

Серед галузей діяльності, де застосовуються наукові досягнення хімії, вагоме місце належить військовій справі. Тут можна виділити кілька аспектів застосувань хімікатів, включаючи:

1. Захист від хімічних загроз, таких як бойові речовини або радіаційна експозиція.

2. Розробка бойових систем таких як вибухові речовини, ракети, артилерійські снаряди та інші збройні системи, які можуть бути використані як для знищення важливих об'єктів ворога, так захисту території, інших стратегічних цілей.

3. Дослідження ворожих дій: хімічні аналізи зразків, знайдених на місцях бойових дій, можуть допомогти військовим розуміти, які збройні системи використовує ворог, і зробити на цій основі стратегічні рішення.

4. Забезпечення безпеки військового персоналу в умовах бойових дій [5].

Зробивши асоціативне порівняння між термінами «війна» і «хімія», находимо спільні ознаки: вони можуть складати як небезпеку для людства і довкілля, так і використовуватись для захисту. Доказом цьому слугують слова відомого письменника-фантаста та вченого-хіміка Айзека Азімова: «Хімія – це смерть, що упакована в банки та коробки» [1, с.231].

У військовому обладнанні, зброї використовуються найрізноманітніші речовини, матеріали що є продуктами хімічної переробки. Розглянемо деякі з них.

Долати величезні відстані, переміщуючись суходолом чи у повітряному просторі, бойовим машинам, ракетах, кораблям допомагає паливо. Вуглеводнева сировина (нафта, природний і попутні нафтові гази) в процесі фракційної перегонки, ректифікаційних прийомів, каталітичного і термічного крекінгів, ароматизації, риформінгу виробляє карбюраторне, реактивне, дизельне пальне [2, с.193]. Це світлі нафтопродукти у формі різних марок бензинів з широкими характеристиками детонаційної стійкості (октанове число [2, с.196]), лігроїн, гас (керосин), газойль, дизельне паливо, а також темні нафтопродукти у формі оливи, мастил для змащування деталей, механізмів, вузлів і як гальмівна рідина в гальмівних сумішах. Для забезпечення бойових машин більш ефективним та екологічно чистим паливом застосовують зріджений пропан (C_3H_8), який порівняно зі звичайним реактивним паливом має більшу теплоту згорання і теплоємність, але при цьому зростає вага паливної системи, ускладнюється заправка в літальних установках. До бензину додають антинагарні присадки, наприклад, ізодецилортофосфат нікелю, що зменшує нагароутворення і ржавіння деталей автомобільних двигунів. Монометилловий естер етиленгліколю в поєднанні з гліцерином відомий як антифриз у реактивному, танковому пальному. Він же чинить опір росту мікроорганізмів у паливних системах літаків [6, с.35]. Пошук неуглеводневих джерел палива

хіміками привів до використання як альтернативу амоніак, який легко виробляють з повітря і води безпосередньо в районах бойових дій [8]. Потужність танкового дизельного двигуна на аміаку збільшується на третину порівняно з іншими видами палива. В якості ракетного пального, що базується на одержанні реактивного потоку газів від продуктів згорання чи розкладу, застосовують окисники: кисень, фтор, оксигеновмісні і галоїдні сполуки флуору [6, с.37].

Тріумфальним хімічних відкриттям, яке дало початок створенню травматичної вогнепальної зброї, стало одержання вибухових матеріалів таких як порох (суміш компонентів калійної селітри, вугілля і сірки у ваговому співвідношенні 75:15:10) [5, с.15], динаміт (запатентована Альфредом Нобелем суміш тринітрогліцерину з твердим пористим адсорбентом кізельгуром (вид глини SiO_2) [1, с.181], [3, с.183], тротил (продукт нітрування толуолу у формі 2,4,6-тринітрометилбензолу) [4, с.476]. Виробництво сучасних бомб, фугасів, артилерійських снарядів базується також на бездимному пороху, що має значно потужнішу вибухову дію, вищу температуру вибуху, сильнішу вибухову хвилю. В його склад входить нітроцелюлоза – штучний матеріал, який отримують після оброблення целюлози деревини азотною кислотою із застосуванням спеціальних домішок [5, с.17].

Хімічна зброя – це отруйні речовини масового ураження, які містять токсини, що атакують людський організм. Ще монголи на межі першого та другого тисячоліть спробували здійснити масовану хімічну атаку. Вони створили снаряди, які ми зараз назвали б газовими бомбами, що містили селітру, нафту, смолу хвойних дерев, тирсу і порошок висушеного аконіту – рослини з красивими квітами, що має сімнадцять видів на території всієї Євразії – від Атлантичного й до Тихого океану, від Заходу до Сходу. Античний діяч Пліній Старший називав аконіт «рослинним миш'яком». Такою ж дією володіє і беладона [5]. Існують різні сучасні категорії хімічної зброї: задушливі отруйні речовини, такі як фосген (COCl_2), що атакує легені та дихальну систему [4, с.444]; шкірно-наривні отруйні речовини, такі як іприт ($\text{C}_4\text{H}_8\text{Cl}_2\text{S}$), який обпікає шкіру, засліплює людей; нервово-паралітичної дії на зразок зарину (ізопропілового етеру метилфлуорофосфонової кислоти $\text{CH}_3\text{POCH}(\text{CH}_3)_2$). Більшість цих речовин синтезували в лабораторних умовах у ХХ столітті. Сьогодні більшість країн відмовилася від хімічної зброї, бо це має екологічні наслідки пов'язані з порушенням біологічної рівноваги живих систем, включаючи генетичний апарат спадковості людини.

Зброя не мислила без металів і сплавів. Так, сплави Алюмінію з Купрумом, Магнієм, Цинком, Манганом, Ферумом, Літієм, що характеризуються високою міцністю – 70-80 кг/мм² – застосовуються як конструкційний матеріал у літако- і ракетобудівництві (наприклад, корпуси бойових міжконтинентальних балістичних ракет «Титан-2»), в бронетанковій, інженерній, радіоелектронній техніці. Деталі лопатей гвинтокрилів, де ідуть великі вібраційні

навантаження, високі корозійні впливи, виробляють із сплавів Алюмінію з Силіцієм. Сучасні надзвукові багатоцільові винищувачі YF-12 розвивають швидкість в три рази більшу швидкості звука, тому і нагрівання фюзеляжу до температури в межах 300° - 1000° вимагають застосування титанових сплавів: суміші Титану з Алюмінієм, Оловом, Молибденом, Ванадієм, Хромом, Залізом, Вольфрамом ,що володіють підвищеною жаростійкістю, легкістю, надміцністю, малою питомою вагою. Сплави ж на основі тугоплавких металів Fe - Ni - Ti чи Fe - Ni -Ti - Co-Mo з додаванням Ніобію, Танталу, Вольфраму, здатні витримувати гігантський тепловий бар'єр від 980° до 2200° на висоті 27 000 м – це матеріали для гіперзвукових військових літаків сучасності [6].

Хімія змусила приймати участь у прогресі військової справи елементи, які рідко зустрічаються в природі: Телур, Цезій, Цирконій – використовуються у фотоелементах, дають можливість «бачити» в темряві, вести бій у нічних умовах; Уран, Берилій, Бор, Кадмій, Гафній – застосовуються в атомних силових установках; Уран використовується для створення снарядів, куль. Поряд з ядерною фізикою хімія є основою для створення атомної й термоядерної зброї.

Військових спеціалістів приваблюють і хімічні полімерні матеріали. Пластмаси, склопластики, штучні волокна, синтетичні клеї, смоли, каучуки, лаки, фарби, пінопласти з кожним днем розширюють свої сфери застосування із-за високої міцності, пластичності, пружності, зносостійкості, довговічності, дешевизна. Полімери подовжують термін служби і стрілецького та артилерійського озброєння. Від магазинів до карабінів, плечових упорів, спускових гачків, рукояток ,ствольних накладок, канатів, гільз, дул для безвідкатних гармат ,пластикових куль, кузовів, кабін, деталей автомобілів чи транспортних засобів до плаваючих і авіатранспортабельних машин, вогнестійких покриттів злітно-посадкових смуг, корпусів, носових конусів, сопел ракет – ось неповний перелік подібного використання високомолекулярних синтетичних матеріалів [6].

Безумовними є досягнення хімії у створенні нових матеріалів. Мова іде про композиційні матеріали. Так, для того щоб надати пластмасам міцності, в синтетичну смолу (найчастіше епоксидну) включили арматуру зі скляного волокна – і народився склопластик. Густина його в чотири рази нижча ніж у сталі, а міцність лише трохи менша; тепло- звуко- і електроізоляційні властивості в поєднанні з високою корозійною і хімічною стійкістю до морської води, розчинників та інших агресивних середовищ. Тому у підводних човнів, які на глибині до 200 м витримують тиск води масою 200 т, надбудови й огорожі рубок, деталі антен, перископів, повітряних шахт конструюють з таких монокристалічних надміцних арматурних ниток. На американському підводному човні «Дельфін» з глибиною занурення 600-900 м балони із стисненим повітрям теж скловолокнисті. Склопластики широко застосовують у

корабле - і ракетобудуванні, авіації. Вплив маси ракети на дальність стрільби в закордонній пресі ілюструвалася таким прикладом: якщо зменшити пасивну масу конструкції лише на 1 кг, то дальність стрільби збільшиться на 16 км. Для зменшення пасивної маси ракети використовують склопластики, до складу яких входить 80 % скловолокна (яке містить оксиди Силіцію, Бору, Магнію, Натрію, Калію), а як матриця використовується епоксидна смола. Корпуси твердопаливних двигунів балістичних ракет «Поларис» А-2 і А-3, морської ракети «Посейдон» і «Мінітмен», якими озброєні атомні ракети підводних човнів, виготовлені із склопластика. З нього виготовляють також балони для зберігання на борту газів високого тиску, носових конусів бойових частин балістичних ракет, на деяких типах зенітних ракет зі склопластиків виготовлено поверхні управління, стабілізатори, пускові трубо-контейнери [6].

Ефективні засоби захисту хімія створює також. До прикладу, у 1915 р. М. Д. Зелінський розробив спосіб одержання активованого вугілля. Його поглинальна властивість лягла в основу створення фільтрувальних протигазів, які склалися з гумового шолому конструкції інженера Куманта і протигазної коробки-контейнера із металевими сітками, між якими перекладали шари активоване вугілля, добуте Зелінським [4, с.332]. Це врятувало життя сотням тисяч солдатів під час Першої світової війни [8]. За наявності шкідливих домішок, які не затримуються фільтруючими протигазами, або при нестачі кисню в повітрі (менше 16 %) застосовуються ізолюючі протигази, у яких використовується регенеративний патрон, що містить пероксиди лужних металів, які одночасно поглинають вуглекислий газ.

У сучасному наборі індивідуальних засобів захисту відомі вже вироби з кевлару. Його розробив американський хімік-винахідник Стефані Кволек у 1964р. Це синтетичне волокно поліпарафенілентерефталаміду володіє високим ступенем впорядкованості полімеру, легкістю, міцністю, яка в 5 разів більша ніж у сталі, стійкістю до перепадів температур (від -198°С до +480°С). Матеріал нешкідливий для здоров'я людини. Ось тому зазначені властивості дають підстави для виготовлення з нього куленепробивних і водостійких бронежилетів, шоломів, захисних рукавичок і вставок для військовослужбовців, пожежників. Кевларова тканина стійка до дії органічних розчинників. Під час різкого впливу низьких температур міцність її зростає, проте сонячні промені і волога роблять волокно менш міцним, тому кевлар покривають спеціальним захисним шаром [2, с.183].

Хімічні дослідження також допомагають військовим у захисті та лікуванні від травм і хвороб, що пов'язані з військовою діяльністю. Це заспокійливі (седативні), анальгетичні, жарознижувальні, протизапальні, протимікробні, протиопікові, антигістамінні, серцево-судинні препарати, антисептичні матеріали і дезінфікуючі, бактерицидні розчини, настої, краплі, екстракти, матеріали, розчини для ін'єкцій, операційний інструментарій. Сучасні гомеостатичні засоби у формі коагулянтів, геморагічних препаратів, інгібіторів фібринолізу

проходять апробацію при лікуванні важких травм, кровотеч військових як у польових умовах, так і в медичних закладах на теренах бойового повномасштабного вторгнення росії на українську територію від 24 лютого 2022 року [7].

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Як відомо, історично давні зброярі експериментували, алхіміки та хіміки поєднували різні елементи й отримували несподівані реакції та вибухові суміші. А науково-технічний прогрес відкрив людству бойові отруйні речовини і ядерну зброю, вічне джерело енергії, яке водночас може спричинити техногенні катастрофи і радіаційне зараження. Що буде далі – залежить від нас [5].

Без ознайомлення з усією багатогранністю впливу хімії на військову справу не можна чітко уявити науково-технічної революції, яка проходить в армії, передбачити перспективу подальшого прогресу бойової техніки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Григорович О. В. Хімія: підруч. для 9-х кл., 2-ге видання. Харків: "Ранок", 2022. с. 257.
2. Ярошенко О. Г. Хімія (рівень стандарту): підруч. для 10кл.закладів заг. середньої освіти. К.: УОВЦ «Оріон», 2018. 208.: іл.
3. Маковецький П. С. Курс органічної хімії. К.: Вища школа, 1982. 472с.
4. Глинка Н. Л. Общая химия: Учебное пособие для вузов. Л.:Химия,1979. 790с.,ил.
5. Смаль Ю. О. Вибухова історія людства. Як хімія стає зброєю/ /Ю. О. Смаль. Львів: Видавництво Старого Лева,2021. 128 с.
6. Жуков В.Н. Химия в бою: Сборник статей. М.: Воениздат, 1970.143с.
7. Печиборщ В.П., П. Б. Волянський, В. М. Якимець, В. В. Вороненко, М.І.Хижняк. Медичний захист населення в надзвичайних ситуаціях в єдиній державній системі цивільного захисту : Керівництво. / В.П. Печиборщ. Київ : 2019.425 с.
8. Фея О. Фізика, хімія й Перша світова [Електронний ресурс]. Доступний з <https://tyzhden.ua/fizyka-khimiia-j-persha-svitova/>

ХАРАКТЕРИСТИКА ҐРУНТОВОГО ПОКРИВУ ЛІСОВИХ ЗЕМЕЛЬ ПІВНІЧНОЇ ЧАСТИНИ ЖИТОМИРСЬКОГО ПОЛІССЯ

*Распопіна Світлана, д-р с.-г. наук,
УкрНДДЛГА ім. Г.М. Висоцького, Державний біотехнологічний університет
s_raspopina@ukr.net*

Анотація. Представлено результати обстеження ґрунтових умов лісових земель північної частини Житомирського Полісся філії «Олевське лісове господарство» ДП «Ліси України». Показано, що ґрунтовий покрив являє собою комплекс дерново-підзолистих ґрунтів автоморфного, напівгідроморфного й ґрунтового-гідроморфного типу, на яких зростають мішані ліси. Залежно від ґрунтових умов бонітет головної породи – сосни звичайної коливається від III до I^a класу.

Ключові слова: дерново-підзолисті та лучно-болотні ґрунти, гумусово-аккумулятивний процес, підзолоутворення, глеєутворення.

Abstract. The results of a survey of soil conditions of forest lands in the northern part of Zhytomyr Polyssa, Branch «Olevske Forestry» of the State Specialized Forest Enterprise «Forests of Ukraine» are presented. It is shown that the soil cover is a complex of soddy-podzolic soils of automorphic, semi-hydromorphic and hydromorphic types, on which mixed forests grow. Depending on the soil conditions, the productivity of the main species, *Pinus sylvestris*, ranges from class III to class Ia.

Key words: sod-podzolic and meadow-boggy soils, humus-accumulative process, podzol formation, gley formation.

Постановка проблеми. Українське Полісся являє собою велику моренно-зандрову й зандрово-алювіальну низовину в межах басейнів р. Прип'ять, середніх течій Дніпра та Десни, охоплює зону мішаних лісів і займає 11768 тис. га, що становить 19,5% території України. До Поліської низовини, оточеної з півночі та півдня підвищеннями, стікають підґрунтові води, що живлять численні річки та потічки, які через дуже невеликий похил і не врізані долини, майже не дреновують територію. Слабка дренажність і близьке до поверхні залягання ґрунтових вод зумовлюють заболоченість доволі значної частини Полісся [1, 4, 5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ґрунти цієї природної зони здебільшого сформовані на флювіогляціальних (водно-льодовикових), алювіальних і моренних (льодовикових) породах, що характеризуються легким гранулометричним складом, інколи трапляються леси, озерні та інші відклади. Піщані, супіщані та подекуди легкосуглинкові

флювіогляціальні відклади вкривають великі простори моренно-зандрових рівнин. Морена поширена значно меншою мірою та являє собою невідсортований матеріал супіщаного/легкосуглинкового гранулометричного складу здебільшого червоно-бурого або жовто-бурого забарвлення, містить дрібні поодинокі валунчики, тверді кристалічні породи. Загалом морена серед інших ґрунтоутворюючих порід, представлених у регіоні, є найбагатшою на хімічні елементи, завдяки чому сформовані на ній ґрунти, вирізняються доволі високим рівнем продуктивності. Подекуди, поблизу крейдяних покладів залягає карбонатна морена, що сприяє гальмуванню підзолювання [1, 4, 5].

Загалом формування ґрунтів Полісся відбувається під впливом трьох типів ґрунтоутворення – підзолистого, дернового, частково болотного та відповідних рослинних формацій – деревної, трав'яної, болотної. На підвищених елементах рельєфу під наметом лісу в умовах промивного типу водного режиму створюються умови для підзолювання, що поєднується з дерновим типом, унаслідок чого формуються різного ступеня опідзолення та оглеєння дерново-підзолисті ґрунти, які й є зональними ґрунтами Українського Полісся [1, 4, 5].

Обстеження ґрунтового покриву Житомирського Полісся проводили на лісових землях філії «Олевське лісове господарство» ДП «Ліси України», зокрема у лісових насадженнях Кам'янського лісництва (квартали 51, 77, 59, 87), Руднянського (30, 45, 65, 67, 81), Юрівського (11, 16, 17, 35, 37), Олевського (6, 21), Покровського (19, 24, 65) та Журжевицького лісництва (квартали 50, 46).

Лісові насадження дослідженої території здебільшого являють собою мішані ліси, у яких головною породою є сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) з невеликою часткою (1-2 од.) супутньої породи – берези повислої (*Betula verrucosa* Ehrh.). Подекуди у складі насаджень представлені дуб звичайний (*Quercus robur* L.) та граб звичайний (*Carpinus betulus* L.). У надґрунтовому покриві значного поширення набули ягідники чорниці звичайної (*Vaccinium myrtillus* L.), проєктивне покриття яких є доволі рівномірним – від 20 до 30%.

Натурні дослідження ґрунтів виконували за стандартизованими методиками (ДСТУ 7535:2014, Якість ґрунту. Морфолого-генетичний профіль) [3]. Ґрунтові профілі та прикопки закладали у типових умовах й описували, зважаючи на специфіку лісових ґрунтів. Особливу увагу приділяли наявності, товщині та глибині залягання ґрунтових новоутворень (сегрегованих морфологічних елементів – прожилків і прошарків півтораоксидів заліза, у т.ч. псевдофібрів, ортзандів (з визначенням їхньої товщини, гранулометричного складу), які за інших подібних умов впливають на загальну продуктивність лісових ґрунтів. Загалом було описано двадцять два ґрунтових розрізи.

Результати дослідження. Обстеження лісових ділянок показало, що ґрунтовий покрив здебільшого представлений комплексом дерново-підзолистих ґрунтів автоморфного, напівгідроморфного й ґрунтово-гідроморфного типів. Профіль досліджених дерново-підзолистих ґрунтів формується переважно під впливом процесу опідзолення, на який накладаються гумусово-акумулятивний і глейовий процеси. Загалом описані такі ґрунти: дерново-слабопідзолисті на флювіогляціальних пісках (*Albic Retisols (Arenic)*), дерново-підзолисті глеюваті та дерново-підзолисті глейові (*Albic Gieyic Retisols (Arenic)*) на флювіогляціальних пісках, підзолисто-дернові (*Plaggic Retisoils (Arenic)*) глейові та лучно-болотні (*Histic Gleysols*) на флювіогляціальних пісках, підстелених елювієм крейдяно-мергельних порід.

Зазначені ґрунти формують значне різноманіття типів місцезростань як за групами трофності, так і зволоження. Зокрема описані такі типи лісорослинних умов: А₁, А₂, А₄, В₂, В₃, В₄, С₂. При цьому найчастіше представлені умови вологого субору (В₃), які трапляються у 50% випадків, тобто на одинадцяти серед двадцяти двох ділянок. Відповідно до типів лісорослинних умов бонітет деревостанів сосни звичайної змінюється від III до I^a класу, водночас здебільшого сосна характеризується високою продуктивністю, зростаючи за I класом бонітету.

У межах обстежених лісових ділянок поверхню ґрунтів вкриває мертвий рослинний органічний матеріал товщина, склад і стан трансформації якого залежить від умов місцезростання. Так, автоморфні ґрунти вкриває детрит, представлений типовою лісовою підстилкою (Н₀), складеною трьома підгоризонтами (L (опадовий), F (ферментативний), H (гумусовий)). Ґрунти гідро- та напівгідроморфного типу вкриті перегнійно-акумулятивним оторфованим матеріалом, або напіврозкладеним перегнійно-акумулятивним матеріалом, сформованим здебільшого опадом сосни та зелених мохів. Товщина детриту варіює в межах від 3 до 15 см та в середньому становить 6,5±1,5 см. При цьому шар лісової підстилки характеризується мінімальною товщиною, а перегнійно-акумулятивний оторфований, що вкриває лучно-болотні ґрунти – максимальною.

Серед дерново-підзолистих ґрунтів автоморфного типу значного поширення набули дерново-слабопідзолисті ґрунти на флювіогляціальних пісках (рис.1).



Рисунок 1 – Ґрунт – Дерново-слабодзолистий на флювіогляціальних пісках

Джерело: результати власних наукових досліджень автора

Вони розповсюджені на піщаних терасових і зандрових рівнинах. Характеризуються невисоким рівнем гумусованості та слабкою елювіюваністю верхнього горизонту (HE, He), у вигляді поодиноких білястих плям і прошарків відмитого від залізистих плівок піску.

На пласких або слабостічних ділянках з рівнем підґрунтових вод від 0,6 до 1,8 м залягають дерново-підзолисті глейові ґрунти (рис. 2). Вони формуються за періодичного надлишкового зволоження під впливом дернового, підзолистого й глейового процесів і доволі часто утворюють ґрунтові комплекси з дерново-підзолистими глеюватими та лучними ґрунтами. Маркерами оглеєння у глейових відмінах дерново-підзолистих ґрунтів є вохриста й сиза плямистість профілю, залізисті прошарки, залізисто-марганцеві вкраплення й конкреції в І-горизонті та нижче [2, 4].

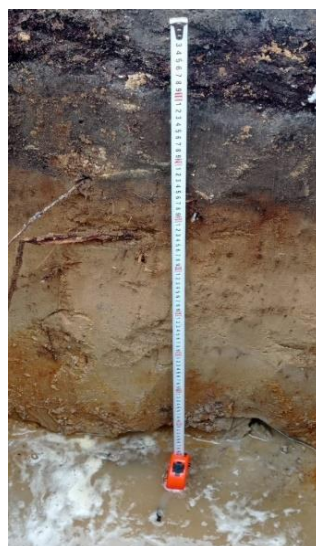


Рисунок 2 – Ґрунт – Дерново-підзолистий глейовий на флювіогляціальних пісках

Джерело: результати власних наукових досліджень автора

Лучно-болотні (дерново-болотні) ґрунти є перехідним типом між лучними та болотними. Вони формуються під лучно-болотною рослинністю в умовах достатнього атмосферного та постійного ґрунтового зволоження за високого рівня підґрунтових вод (1,0–1,5 м). Такі умови спричиняють надмірне перезволоження ґрунтів і трапляються в долинах потічків, на периферії боліт та знижених ділянках рельєфу [2, 4, 6]. Лучно-болотні ґрунти характеризуються деяким оторфуванням верхньої частини гумусового шару та оглеєнням ґрунтового профілю з поверхні (рис. 3).



Рисунок 3 – Ґрунт – Лучно-болотний на флювіогляціальних пісках

Джерело: результати власних наукових досліджень автора

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Отже, ґрунтовий покрив лісових земель філії «Олевське лісове господарство» ДП «Ліси України» здебільшого представлений комплексом дерново-підзолистих ґрунтів автоморфного, напівгідроморфного й ґрунтового-гідроморфного типів, що формує значне різноманіття типів місцезростань як за групами трофності, так і зволоження – А₁, А₂, А₄, В₂, В₃, В₄, С₂ за найбільшої участі умов В₃. Відповідно до типів лісорослинних умов бонітет деревостанів сосни звичайної змінюється від III до Ia класу, водночас здебільшого сосна характеризується високою продуктивністю, зростаючи за I класом бонітету.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Vedmid M.M. & Raspopina S.P. (2010). Assessment of forest vegetation potential of lands: Methodical manual. Kyiv: "ЕКО inform" publishing house.

2. Soils of the Lviv region. (2019). Edited by S. P. Pozniak. Lviv: LNU named after Ivan Franko.

3. DSTU 7535:2014. (2015) Soil quality. Morphological and genetic profile. Rules and description procedure. [Effective from 2015-04-01]. Kyiv: DG "UkrNDNC. (National Standard of Ukraine).

4. Pozniak S.P. (2010). Soil science and soil geography: a textbook. In two parts. Part 2. Lviv: LNU named after Ivan Franko.

5. Polupan M.I., Solovei V.B. & Velichko V.A. (2005). Classification of soils of Ukraine. Kyiv: Agrarian Science.

6. Truskavetskyi R.S. (2008). Experience of diagnostic and classification structuring of organic soils of Ukraine. *Pedology*. No. 3-4 (13), volume 9. 71–79. Retrieved from http://base.dnsgb.com.ua/files/journal/Gruntoznavstvo/Grunt2008-t9-3-4/grunt2008-t9-3-4_71-79.pdf

ОСОБЛИВОСТІ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ ПРАЦІ В ГАЛУЗІ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА

Рашко Іван

студент, Поліський національний університет

Анотація. *Наведено особливості діяльності системи управління охороною праці та ризиків в умовах філії «Коростенське лісомисливське господарство». Встановлено, що ефективність функціонування СУОП залежить від організації роботи та дотримання вимог нормативно-правових актів з охорони праці в умовах проведення робіт в лісовому господарстві.*

Ключові слова: *система управління охороною праці та ризиків, охорона праці, працівники.*

Abstract. *The peculiarities of the system of management of labor protection and risks in the conditions of the branch "Korosten forestry and hunting economy" are given. It has been established that the effectiveness of the operation of the OSH depends on the organization of work and compliance with the requirements of regulatory acts on labor protection in the conditions of work in forestry.*

Key words: *labor protection and risk management system, labor protection, employees.*

Постановка проблеми. Безпека праці в галузі лісового господарства починається з організації та діяльності системи управління охороною праці. Створення і запровадження системи управління охороною праці та ризиками (СУОП) у сфері лісового господарства базується на основі ДСТУ OHSAS 18001:2010 з урахуванням специфіки особливостей виробництва і кваліфікації у вирішенні питань безпеки та гігієни праці [2, 9, 10].

З 2017 року на державних підприємствах галузі запроваджено ризик-орієнтований метод в СУОП, який розроблено з урахуванням європейського досвіду та практики та впровадження нового міжнародного стандарту ISO 45001:2018 «Системи управління охороною здоров'я і безпекою праці. Вимоги та рекомендації щодо застосування» [8].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивченням питань з удосконалення СУОП займалися вітчизняні фахівці В. Ю. Шульга, С. В. Сукач, Г. Г. Гогіташвілі та інші, а також зарубіжні фахівці W. T. Coombs, S. H. Jeffrey, A. R. Hale, N. McDonald та інші. Наукові праці вітчизняних фахівців направлені на вивчення результатів від запровадження заходів з покращення роботи охорони праці на підприємствах, проведення контролю за дотриманням нормативних вимог [5, 6]. Потрібно відмітити, що праці зарубіжних авторів присвячені функціонуванню системи менеджменту безпеки праці та гігієни.

Щоденна робота із створення ефективного функціонування СУОПР на лісогосподарському підприємстві дає можливість зменшити ризик виникнення виробничих травм, попередити виникнення профзахворювань та зберегти здоров'я та життя працівників підприємства і найманих працівників на робочих місцях, де їх перебування дозволено [1, 4, 7].

Результати дослідження. Функціонування СОПР сприяє покращенню рівня захищеності працівників лісового господарства, а не обтяжує її додатковими заходами, які можна порівняти з вивченням правил безпеки при здійсненні виробничих функцій. Значною умовою є дотримання правил безпеки всім складом трудового колективу від роботодавця до працівників.

Ефективність функціонування СУОПР від обсягу зобов'язань і виконаних завдань на всіх рівнях галузі: починаючи від Держлісагенства до структурних підрозділів підприємства. Варто відмітити, що основну роль в цій системі відіграє роботодавець відповідно до своїх зобов'язань. Відповідно керівник підприємства повинен організувати в структурних підрозділах лісгоспу і на кожному робочому місці та робочої зони умови праці згідно до галузевих правил і забезпечити дотримання вимог безпеки з охорони праці [8].

В умовах філії «Коростенське лісомисливське господарство» діяльність з охорони праці передбачає функціонування СУОПР, перспективи з охорони праці, розробку та погодження нормативних актів, запровадження заходів безпеки, проведення обліку та контролю із функціонування СУОПР, а також її удосконалення та покращення.

Кожен рівень СУОПР передбачає вирішення нових завдань запланованих в лісгоспі: організацію навчання з охорони праці для безпечного виконання лісогосподарських робіт; вдосконалення нормативної бази з охорони праці; професійний добір працівників; виконання технологічних процесів, використання виробничого устаткування; нормалізація санітарно-гігієнічних умов праці; постачання працівникам засобів захисту відповідно до антропометричних характеристик працівників для виконання різних видів робіт; організація оптимальних режимів роботи та відпочинку [3, 9].

Потрібно зауважити, що спеціаліст з охорони праці узгоджує нормативно-правові акти: Положення про СУОПР на підприємстві; Положення про організацію навчання та перевірку знань з охорони праці на підприємстві; Положення про обов'язкове проходження попереднього та періодичного медичних оглядів; Положення про інструкції з охорони праці; Положення про видачу працівникам спеціального одягу, взуттям та інших ЗІЗ; Інструкції з охорони праці; Положення про інструктажі, навчання та перевірку знань з пожежної безпеки на підприємстві; Положення про розслідування нещасних випадків, профзахворювань і аварій на виробництві тощо.

Розробка нормативних актів залежить від галузі та структури підприємства. Перелік документації в лісгоспі поповнюється журналами з охорони праці: проведення вступного інструктажу з охорони праці; реєстрації первинного інструктажу, позапланового та цільового; створення інструкцій з охорони праці; реєстрації та видачі інструкцій з охорони праці; реєстрації інструктажів пожежної безпеки; реєстрації медичних оглядів; обліку засобів пожежогасіння та протипожежних щитів; реєстрації виробничого травматизму, профзахворювань (отруєнь); реєстрації досліджень умов праці тощо.

В філії «Коростенське лісомисливське господарство» керівники структурних підрозділів в межах своїх повноважень виконують керівництво роботою з охорони праці, здійснюють проектування заходів з охорони праці та запроваджують їх у виробництво.

Основною складовою СУОП є навчання працівників з питань охорони праці. Згідно з Положенням про навчання з охорони праці в структурних підрозділах підприємства проводять регулярно навчання та інструктажі з новоприйнятими особами та тимчасовими працівниками.

З метою кращого засвоєння теоретичного навчального матеріалу організовують заняття та консультації. Після навчання організовують контроль знань з питань охорони праці спеціалістами Міжрегіонального управління Державної служби охорони праці. Заборонено в лісовому господарстві допускати до виконання лісокультурних, лісосічних та інших видів робіт працівників, які не пройшли спеціальне навчання і перевірку знань з безпеки праці.

Потрібно відмітити, що керівники підприємств лісового господарства щорічно до Міжнародного дня з охорони праці проводять семінари-навчання і оглядові конкурси для працівників, щоб підвищити рівень безпечності під час лісосічних робіт та попередити виробничий травматизм. З цією метою керівництво щорічно фінансує відповідні заходи.

Слід взяти до уваги, що нова СУОП в лісгоспі змінює поведінку працівників через підвищення рівня знань і удосконалення організаційно-технічних заходів і засобів охорони праці, що попередить виробничий травматизм.

Обов'язковою умовою ефективного функціонування СУОП є розробка та видача працівникам підприємства інструкцій на виконання певних видів робіт або за професією. Спеціалісти лісового господарства розробляють для лісівників інструкції, які узгоджуються фахівцями охорони праці, а потім їх погоджують керівники підприємства. Розроблені інструкції записують в Журнал інструкцій з охорони праці та роздають працівникам при проведенні інструктажів. За розпорядженням керівника лісгоспу проводиться перегляд інструкцій в узгоджені терміни.

Слід зазначити, що відповідно до ст.14 і 17 Закону України «Про охорону праці» працівники лісгоспу проходять медичні огляди (попередні та періодичні) згідно графіку та їх

фінансування. Особи, які нехтують проходження медичних оглядів можуть притягнути до дисциплінарної відповідальності та відсторонити від роботи.

Слід зазначити, що керівництво лісгоспу виділяє кошти на заходи з охорони праці згідно законодавства і виділяє 0,2 % від фонду оплати праці, що дотримано протягом всього дослідного періоду. Оскільки витрати направляються на придбання працівникам спецодягу, спецвзуття, справного інструменту та обладнання, що свідчить про увагу керівництва до працівників.

Варто зазначити, що при проектуванні заходів з охорони праці включають розділ «Охорона праці у колективному договорі» із зазначенням: режиму роботи та відпочинку (тривалість робочого часу), нормування і оплата праці (форма і розмір заробітної плати, доплати, премії), додаткові пільги та компенсації, зміни в організації виробництва і праці, умови та охорона праці, забезпечення житлово-побутового обслуговування, медичного обслуговування, організація оздоровлення та відпочинку працівників, заходи спрямовані на протидію та припинення мобінгу, заборона дискримінації тощо.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Таким чином, функціонування СУОПР залежить від підготовки роботи з охорони праці, якісного проведення навчання з охорони праці та інструктажів відповідно до нормативних актів, створення інструкцій з охорони праці та безпечним виконання робіт в лісовому господарстві, що попередить виробничі травми та професійні захворювання і надасть можливість працівникам приймати правильні рішення щодо небезпечних ситуацій на території підприємств.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ :

1. Гогіташвілі Г. Г. Системи управління охороною праці : підручник. Львів: Афіша, 2002. 320 с.

2. Грималюк Б. Т., Чайковський Б. П. Нова система управління охороною праці. *Наук. вісник ЛНУВМБТ ім. С.З. Гжицького*. Львів. 2012. Т.16, №3 (60). Ч 5. С. 252-260.

3. Грималюк Б. Т., Чайковський Б. П., Шалько А. В., Палик Н. І. Проблемні питання діючої системи управління охороною праці. *Наук. вісник ЛНУВМБТ ім. С.З. Гжицького*. Львів, 2012. Т.14, №2. (52), Ч 4. С. 169-172.

4. Дейнека А.М. Ефективність планування заходів з охорони праці на лісгосподарських підприємствах на основі оцінювання ризику виробничого травматизму. *Наук. вісник НЛТУ України*. Львів : РВВ НЛТУ України, 2013. Вип. 23. С. 129-138.

5. Існюк С. Ю., Ковтун А. І. Охорона праці в лісовому господарстві. Проблеми охорони праці в лісовому господарстві. *Проблеми охорони праці, промислової та цивільної безпеки*. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. С. 56-58.
6. Кошовенко Ю. В. Арутюнян К. А., Бездітко Л. В. Організація роботи з охорони праці в лісових господарствах Житомирщини. *Ліс, наука, молодь*. Житомир : Вид-во ЖНАЕУ, 2019. С. 121-122.
7. Мітюк Л.О., Дмитренко О.О. Проблеми охорони праці в лісовому господарстві. *Проблеми охорони праці, промислової та цивільної безпеки*. Харків : НУЦЗУ, 2018. С. 231-235.
8. Про схвалення Концепції реформування системи управління охороною праці в Україні та затвердження плану заходів щодо її реалізації : Розпорядження КМУ від 12.12.2018 р. №989 URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/989-2018>.
9. Степанишин В. М. Підвищення ефективності охорони праці у лісовому господарстві на основі оцінення виробничого ризику : дис. канд. тех. наук : 05.26.01 / Степанишин Василь Михайлович. Львів, 2015. 172 с.
10. Шалько А. В., Грималюк Б. Т., Чайковський Б. П., Павлик Н. І., Ярошович І. Г. Нова система управління охороною праці. *Науковий вісник ЛНУВМБТ ім. С. З. Гжицького*, 2014, Т. 16. №3 (60). Ч. 5. С. 252 – 261.

РОЗГЛЯД НОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ, ТАКИХ ЯК ДИСТАНЦІЙНЕ ЗОНДУВАННЯ, GIS, ДРОНИ, ТА ЇХНЕ ЗАСТОСУВАННЯ В ЛІСІВНИЦТВІ І ОСВІТІ

Решітник Ангеліна²

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
angelinare2205@gmail.com

Анотація. Ця стаття досліджує сучасні технології, такі як дистанційне зондування, геоінформаційні системи (GIS) та дрони, та їх потенціал застосування в лісівництві та освіті. Дослідження виявляє, що ці технології можуть бути важливими інструментами для збору даних про лісові масиви, моніторингу їх стану та впливу на них різних факторів. Використання дронів у поєднанні з GIS дозволяє створювати детальні картографічні матеріали, а також здійснювати аналіз даних на основі геопросторової інформації. Такий підхід сприяє оптимізації процесів управління лісовими ресурсами, збільшенню ефективності використання земельних ресурсів та зниженню впливу господарської діяльності на екосистеми лісів. Крім того, ці технології можуть бути використані у навчальному процесі для навчання студентів та фахівців з лісівництва використанню сучасних інструментів та методів аналізу даних у галузі охорони лісових ресурсів. Висновки статті роблять акцент на перспективах подальшого використання цих технологій у практиці лісівництва та освіти.

Ключові слова: нові технології, дистанційне зондування, геоінформаційні системи (GIS), дрони, лісівництво.

Abstract. This paper explores modern technologies such as remote sensing, geographic information systems (GIS) and drones and their potential applications in forestry and education. The study reveals that these technologies can be important tools for collecting data on forest areas, monitoring their condition and the impact of various factors on them. The use of drones in combination with GIS allows you to create detailed cartographic materials, as well as perform data analysis based on geospatial information. This approach contributes to the optimization of forest resource management processes, increasing the efficiency of the use of land resources, and reducing the impact of economic activity on forest ecosystems. In addition, these technologies can be used in the educational process to train forestry students and specialists in the use of modern tools and methods of data analysis in the field of forest resource protection. The conclusions of the article emphasize the prospects of further use of these technologies in the practice of forestry and education.

Keywords: new technologies, remote sensing, geographic information systems (GIS), drones, forestry.

² Науковий керівник – Коцюбинський Андрій Олегович, доцент

Постановка проблеми. У світлі швидкого темпу технологічного розвитку та необхідності впровадження нових методів управління та моніторингу, актуальною стає проблема використання сучасних технологій, таких як дистанційне зондування, геоінформаційні системи (GIS) та дрони, у сферах лісового господарства та освіти. Незважаючи на потенційні переваги цих технологій, виникають ряд проблем та викликів, пов'язаних з їхнім ефективним впровадженням та використанням. Такі проблеми включають нестачу кваліфікованих кадрів для роботи з цими технологіями, обмежену доступність апаратного та програмного забезпечення, а також необхідність розробки методів аналізу та інтерпретації отриманих даних. Крім того, важливо вирішити питання щодо етичного використання даних, приватності та безпеки в контексті застосування цих технологій. Тому необхідно докладніше дослідити переваги та недоліки використання дистанційного зондування, GIS та дронів у лісівництві та освіти, а також розробити стратегії їхнього оптимального впровадження з метою забезпечення сталого та ефективного розвитку в цих сферах.

Аналіз останніх досліджень та публікацій показує значний інтерес до застосування сучасних технологій, таких як дистанційне зондування, геоінформаційні системи (GIS) та дрони, в сферах лісівництва та освіти. Нові публікації розглядають широкий спектр можливостей, які ці технології відкривають для покращення управління лісовими ресурсами та навчання. Використання дронів у лісівництві: Дослідження зосереджуються на можливостях використання дронів для моніторингу стану лісів, виявлення пожеж, оцінки лісових запасів та впровадження прецизійного лісового господарства. Вони демонструють ефективність дронів у зменшенні часу та затрат на проведення моніторингових операцій. Застосування GIS для аналізу даних лісівництва: Дослідження акцентують увагу на розробці геоінформаційних систем, які допомагають збирати, організовувати та аналізувати дані про лісові масиви. Інтеграція GIS з іншими технологіями, такими як дистанційне зондування, дозволяє отримувати комплексну інформацію про стан лісів та розробляти оптимальні стратегії управління ними.

Вплив нових технологій на освіту: Дослідження також розглядають використання дистанційного зондування, GIS та дронів у навчальних програмах з екології та лісівництва. Вони обговорюють переваги використання цих технологій для практичного навчання студентів та підвищення їхньої екологічної грамотності.

Узагальнюючи, останні дослідження та публікації підтверджують потенціал новітніх технологій для трансформації лісівництва та освіти в більш ефективні та сталі сфери. Проте вони також вказують на потребу в подальших дослідженнях та розробці методів оптимального впровадження цих технологій з метою максимізації їхнього потенціалу. Сучасні технології,

такі як дистанційне зондування, ГІС та дрони, революціонізують лісове господарство та освіту, надаючи нові інструменти та можливості для кращого розуміння, моніторингу та управління лісовими ресурсами та вдосконалення освітніх процесів. Останніми роками дистанційне зондування за допомогою безпілотних літальних апаратів (БПЛА) широко використовується в лісовому господарстві. Це дозволяє отримувати високоточні дані, знижуючи при цьому витрати, забезпечуючи гнучкість у часі та просторі та уникаючи небезпеки для людей. Моніторинг лісових пожеж та управління ними був однією з перших сфер, яка продемонструвала важливість дронів у лісовому господарстві, але варто зазначити, що впровадження дронів, здатних літати до 24 годин, вимагало співпраці

Мета дослідження полягає у систематичному аналізі та огляді новітніх технологій, зокрема дистанційного зондування, геоінформаційних систем (GIS) та дронів, та їхнього застосування в сферах лісівництва і освіти. Ця стаття має на меті висвітлити потенційні переваги цих технологій для вдосконалення управління лісовими ресурсами, моніторингу стану лісів, а також для практичного використання в освітніх програмах з екології та лісівництва. Крім того, стаття пропонує розглянути проблеми та виклики, пов'язані з впровадженням цих технологій, та висвітлити шляхи подолання перешкод для максимального використання їх потенціалу в перелічених сферах. Національного управління з аеронавтики і дослідження космічного простору (NASA) та Лісової служби США. Зараз використання дронів поширюється і на інші, більш загальні сфери лісового господарства.

Переваги БПЛА: низькі матеріальні та експлуатаційні витрати та висока інтенсивність збору даних; БПЛА можуть мати широкий спектр датчиків, які можуть бути адаптовані для виконання завдань; Місії БПЛА можна гнучко планувати, уникати поганих погодних умов і надавати дані на вимогу; БПЛА можна використовувати для операцій в режимі реального часу

Враховуючи ці переваги, у дослідженні Koh and Wich детально вивчили можливості використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА) для моніторингу лісів. Основною метою дослідження було використання БПЛА для моніторингу тропічних лісів в Індонезії, особливо якщо це можна зробити за доступною ціною. Крім того, використання БПЛА заохочується, оскільки супутникові дані з високою роздільною здатністю є дорогими, а щільний хмарний покрив створює проблеми. Пропонуючи гнучкість і ефективність, ці інструменти можуть заощадити час, людей і гроші для місцевих природоохоронців і дослідників у тропіках, що розвиваються. Дистанційне зондування набуває все більшого значення, оскільки воно надає інформацію про структуру, склад, об'єм і ріст лісів, що має вирішальне значення для лісового планування та ефективного управління. Розвиток датчиків, комп'ютерного обладнання та комп'ютерних технологій розширив можливості застосування дистанційного зондування в

лісовому господарстві від аерофотознімків до супутникових даних, що дозволяє здійснювати різноманітні розрахунки лісових індексів та проводити оцінку обсягу лісу.

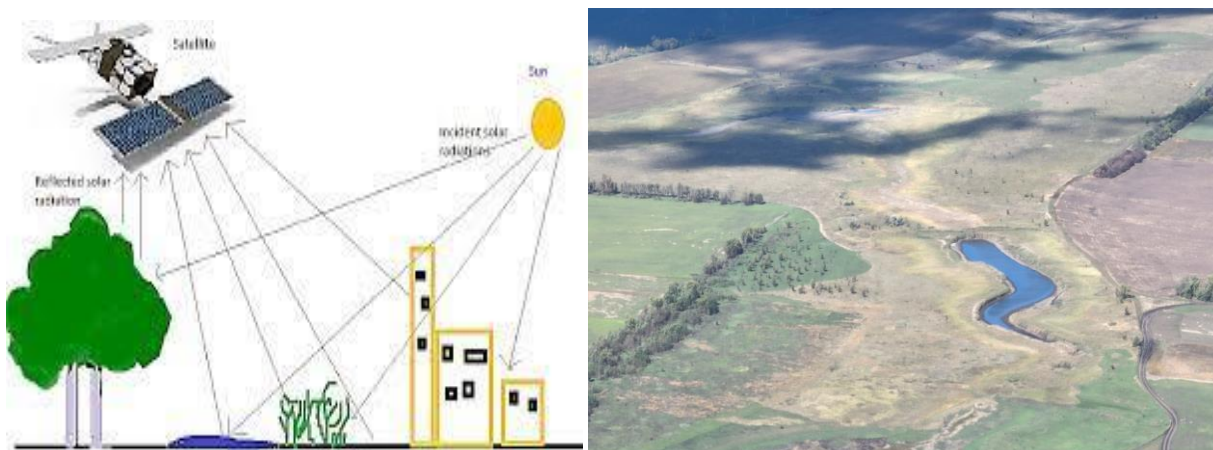


Рисунок 1 - Етапи дистанційного зондування

Джерело: Guimarães N, Pádua L, Marques P, Silva N, Peres E, Sousa JJ. *Forestry Remote Sensing from Unmanned Aerial Vehicles: A Review Focusing on the Data, Processing and Potentialities. Remote Sensing.* 2020; 12(6):1046.

<https://doi.org/10.3390/rs12061046>

Програми супутникового зондування, такі як Landsat, одна з найпоширеніших програм у світі, широко використовуються в лісовому господарстві. Однак новіші програми, такі як Sentinel 2, з їхньою високою частотою повторних оглядів і високою роздільною здатністю, мають обмеження, особливо для дуже детальних досліджень, таких як ідентифікація окремих дерев і листків. У таких випадках використання дронів може бути більш ефективним для заповнення прогалин у знаннях про такі деталі, як окремі дерева і листя. На даному етапі використання дронів у лісовому господарстві все ще залишається експериментальним, але має потенціал для подальшого розвитку.

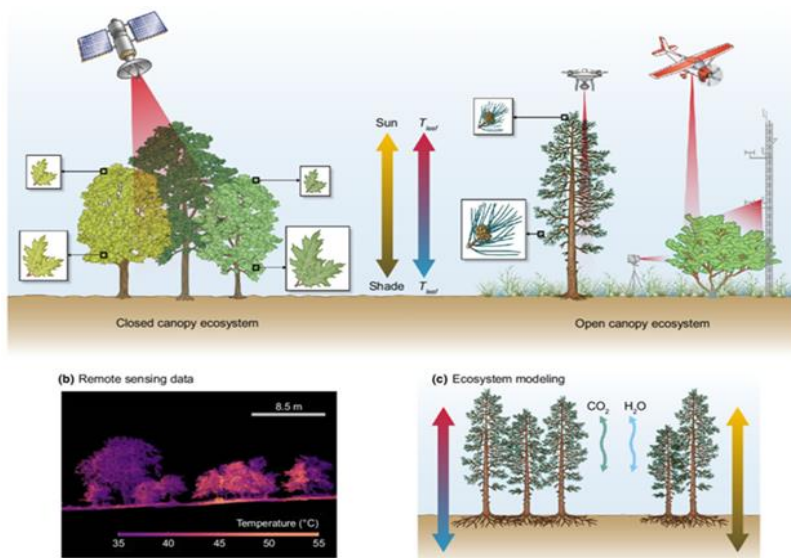


Рисунок 2 - Картування лісів та біорізноманіття

Джерело: Guimarães N, Pádua L, Marques P, Silva N, Peres E, Sousa JJ. *Forestry Remote Sensing from Unmanned Aerial Vehicles: A Review Focusing on the Data, Processing and Potentialities. Remote Sensing.* 2020; 12(6):1046.

<https://doi.org/10.3390/rs12061046>

Досліджуючи тропічні ліси в Індонезії, Кох і Віч використовували дрони для картографування лісових масивів. Вони використовували невеликий дрон вагою менше 1 кг, з часом польоту близько 25 хвилин і максимальною дальністю польоту близько 15 км; після 559 польотів було зібрано зображення, що дозволили скласти карту місцевості з просторовою роздільною здатністю 5,1 см. Крім того, були зняті зображення і відео, що фіксують різні аспекти людської діяльності, такі як вирубка лісів, дикі тварини і види рослин. Автори вважають, що використання дронів для дистанційного зондування може заощадити час, гроші та людські ресурси для досягнення цих цілей.

Моніторинг та післяпожежний аналіз лісових пожеж є дуже важливим, оскільки допомагає виявити можливі наслідки, такі як зсуви та інші вторинні катастрофи, що виникають внаслідок згоряння рослинності, ґрунту, органічних речовин та вологи. Для цього використовуються нові методи дистанційного зондування.

Деякі країни вжили заходів для запобігання лісовим пожежам, наприклад, прийняли закони про управління рослинністю для забезпечення безпеки населення на межі дикої природи і міста, а Фернандес-Альварес та ін. [3, 4] розробили метод для моніторингу відповідності виявленої рослинності протипожежному законодавству. Для цього вони використовували модель, керовану лідером безпілотного літального апарату на межі дикої природи та міста.



Рисунок 3 - Дрони та їхнє застосування

Джерело: Guimarães N, Pádua L, Marques P, Silva N, Peres E, Sousa JJ. *Forestry Remote Sensing from Unmanned Aerial Vehicles: A Review Focusing on the Data, Processing and Potentialities. Remote Sensing.* 2020; 12(6):1046.

<https://doi.org/10.3390/rs12061046>

Martínez de Dios та ін [3] розробили систему для покращення часової та просторової роздільної здатності збору інформації про лісові пожежі. Система базується як на БПЛА, так і на статичних камерах і є дуже гнучкою та модульною: Верифікація за допомогою БПЛА зменшує потенційні помилкові спрацьовування статичних камер. Запропонований підхід дозволяє в режимі реального часу оцінювати геометрію пожежі, включаючи

місцезнаходження пожежі, ширину фронту, швидкість поширення, напрямок і висоту. Меріно та ін. [2] розширили цю роботу за рахунок використання декількох БПЛА, використовуючи різні кути фронту пожежі і запобігаючи затуманенню огляду димом, зменшуючи помилки і обмеження традиційних підходів; Христов і співавтори [4] запропонували концептуальну модель безперервного моніторингу середньовисотних БПЛА з фіксованим крилом для моніторингу конкретних територій. При виявленні потенційної пожежі для підтвердження використовуються маловисотні БПЛА. Якщо пожежа підтверджується, наземний екіпаж інформується, а БПЛА продовжують стежити за пожежею. У разі хибної тривоги БПЛА повертається на базу і продовжує моніторинг пожежі. Обидва типи БПЛА оснащені RGB та інфрачервоними датчиками. Однак про практичне застосування цієї моделі поки що не повідомлялося.

Географічні інформаційні системи (ГІС) забезпечують точний, ефективний і повторюваний спосіб збору, відображення та аналізу просторових даних і використовуються в широкому спектрі галузей промисловості та наук. ГІС використовуються для прийняття рішень у сфері екологічного та лісового планування та управління протягом останніх 20 років. ГІС надає менеджерам лісового господарства потужний інструмент для реєстрації, аналізу та прийняття рішень. ГІС надає потужні інструменти для прийняття рішень і спрощує планування та управління ресурсами. ГІС можна використовувати, зокрема, для збору даних, картографування, відображення даних і запитів, а також для систем підтримки прийняття рішень. Ці технології можна використовувати окремо або в комбінації, і вони застосовуються для вирішення широкого кола завдань - від визначення місць відбору проб до складних аналізів, таких як класифікація рослинності та моделювання рельєфу місцевості.

ГІС в лісовому господарстві: ГІС можна використовувати для прогнозування того, як виглядатимуть ліси через п'ять, десять, двадцять п'ять або сто років, залежно від різних методів ведення лісового господарства. Ця інформація має вирішальне значення для довгострокового планування ресурсів деревини та дикої природи. ГІС використовується для створення карт, які чітко показують прогнозований стан лісу.

Лісові пожежі мають значний вплив на рослинність, тварин, рослини, ґрунт, водний потік, якість повітря, мікроклімат і навіть клімат в цілому. Найбільш значними наслідками є втрата деревини, людські жертви та матеріальні збитки. Вплив пожеж також включає втрату рекреаційної цінності лісу та знищення середовища існування диких тварин.

Важливим аспектом управління випалюванням є здатність прогнозувати поведінку пожежі після загоряння. Моделі поведінки пожежі, засновані на моделюванні палива, були розроблені для прогнозування інтенсивності пожежі з урахуванням таких факторів, як схил, висота, місце розташування, швидкість вітру, вологість, хмарність, температура і вологість

палива (за Chuviesco et al. [3]). Однак ці моделі не враховують просторову мінливість. Щоб підвищити чутливість моделей до просторових особливостей, їх запускають з використанням растрової ГІС. Вхідні дані, що зберігаються в ГІС, функції математичного моделювання та пошукові таблиці використовуються для реалізації моделей палива та інтенсивності пожежі. Порівнюючи прогнозовану поведінку пожежі з фактичними умовами горіння, експерти дійшли висновку, що застосування моделей поведінки пожежі на основі ГІС може бути корисним для виявлення потенційних зон пожеж, планування зон пожеж і захисту чутливих територій від високої інтенсивності пожеж (за Wells and McKinsey [3]).

Бази даних лісової інвентаризації, що зберігаються в ГІС, є важливим джерелом інформації для управління лісовим господарством. Ці інвентаризації дають загальне уявлення про розташування, склад і розподіл лісових ресурсів. Традиційно інвентаризації зосереджувалися на лісовому господарстві, фіксуючи площу та об'єм за породами дерев. Однак з розвитком лісового господарства зростає потреба в більш детальних даних про структуру лісів, середовище існування диких тварин, біорізноманіття та гідрологію. Весь цикл підготовки лісової інвентаризації, від планування до картографування, може зайняти кілька років. Якщо раніше підготовка інвентаризації лісів покладалася на ручну інтерпретацію фотографій, то сьогодні цей процес значною мірою є цифровим. Робочі інвентаризації, отримані на основі аерофотознімків і польових вимірювань, надають прив'язані до місцевості дані, необхідні для планування лісозаготівель. Інвентаризація управління лісовим господарством відповідає цілям довгострокового планування.

Інвентаризації управління лісовим господарством об'єднують складні атрибути лісових ресурсів у картографічні одиниці, придатні для управління лісовим господарством. Ці картографічні одиниці (полігони) пов'язані з різними атрибутами, такими як породний склад деревостанів, щільність, висота, вік і нові показники, такі як індекс листової поверхні. Цей інтегрований підхід підтримує прийняття обґрунтованих рішень у лісовому господарстві та допомагає розробляти плани заготівлі та довгострокові стратегії.

Переваги використання ГІС у лісовому господарстві: ГІС робить планування та управління лісовим господарством більш точним, економічно ефективним та екологічно безпечним; ГІС дозволяє приймати більш обґрунтовані та ефективні управлінські рішення, надаючи доступ до актуальної інформації.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Сучасні технології, такі як дистанційне зондування, ГІС та безпілотні літальні апарати, мають значний вплив на лісове господарство та освіту. Та мають ряд переваг таких як: більш точне та ефективне управління лісовими ресурсами, краще розуміння лісових екосистем, підвищення екологічної свідомості, підготовка кваліфікованих кадрів для лісового господарства. Ці технології роблять лісове

господарство більш точним, економічним та екологічним, а освіту - більш цікавою, інтерактивною та практичною.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Guimarães N, Pádua L, Marques P, Silva N, Peres E, Sousa JJ. Forestry Remote Sensing from Unmanned Aerial Vehicles: A Review Focusing on the Data, Processing and Potentialities. *Remote Sensing*. 2020; 12(6):1046. <https://doi.org/10.3390/rs12061046>
2. Sonti, S. H. (2015). Application of geographic information system (GIS) in forest management. *Journal of Geography & Natural Disasters*, 5(3), 1000145.
3. Guimarães N, Pádua L, Marques P, Silva N, Peres E, Sousa JJ. Forestry Remote Sensing from Unmanned Aerial Vehicles: A Review Focusing on the Data, Processing and Potentialities. *Remote Sensing*. 2020; 12(6):1046. <https://doi.org/10.3390/rs12061046>
4. Sonti, S. H. (2015). Application of geographic information system (GIS) in forest management. *Journal of Geography & Natural Disasters*, 5(3), 1000145.
5. Wulder, M. A., Hall, R. J., & Franklin, S. E. (2005). Remote sensing and GIS in forestry. *Remote sensing for GIS managers*. ESRI Press, Redlands, 351-362.

КОРМОВА БАЗА ДЛЯ САРНИ ЄВРОПЕЙСЬКОЇ В МИСЛИВСЬКИХ УГІДДЯХ ЛІСОСТЕПОВОЇ (ПРАВОБЕРЕЖНОЇ) ЛІСОМИСЛИВСЬКОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

Різун Ельвіра

НЛТУУ, доцент; м. Львів

e.rizun@nltu.edu.ua

***Анотація.** В роботі на прикладі мисливських угідь ДП «Млинівське лісове господарство», які належать до Лісостепоної (правобережної) лісомисливської зони, досліджено запаси зимових деревно-гілкових кормів для сарни європейської. Встановлено, що потенційний запас зимових деревно-гілкових кормів в господарстві, який складає 153,5 тонни, може забезпечити існування 511 голів сарни європейської.*

***Ключові слова:** сарна європейська, зимові деревно-гілкові корми, кормова база, мисливські угіддя.*

***Abstract.** In the work, on the example of the hunting grounds of the Mlynivske State Forestry Enterprise, which belong to the forest-steppe (right-bank) forest hunting zone, stocks of winter tree and branch fodder for the roe deer were investigated. It was established that the potential stock of winter tree and branch fodder in the farm, which is 153.5 tons, can ensure the existence of 511 heads of European roe deer.*

***Key words:** roe deer, winter tree and branch fodder, feed base, hunting grounds.*

Постановка проблеми. Запаси літніх кормів для сарни європейської, як і для інших ратичних жуйних звірів, в десятки разів перевищують запаси зимових. Неприятливі абіотичні чинники (зокрема багатосніжні зими), які впливають на доступність цього корму саме у зимовий період, ще більше посилюють негативні наслідки цієї нестачі. Саме тому розрахунки допустимої щільності мисливських тварин необхідно проводити на основі кормової ємкості угідь в зимовий період. Важливість саме такого підходу до розрахунків оптимальної чисельності рослиноїдних ратичних звірів в мисливських угіддях висвітлюється в роботах низки авторів [1,2,3].

Метою роботи було дослідження кормової бази для сарни європейської в мисливських угіддях ДП «Млинівське лісове господарство», які належать до Лісостепоної (правобережної) лісомисливської зони. Кормову продуктивність угідь для сарни європейської визначали за запасами зимових деревно-гілкових кормів, оскільки в несприятливі періоди року ці корми складають основу її раціону.

Результати дослідження. Збір матеріалу проводився в серпні-вересні 2018 року на території мисливського господарства ДП «Млинівське лісове господарство» (зараз Філія «Дубенське лісове господарство» ДП «Ліси України»). З метою визначення запасів зимових

деревно-гілкових кормів для сарни європейської в мисливських угіддях господарства було закладено 15 пробних площадок розміром 100м² в найпоширенішому в господарстві типі лісу – Дз-гД. Пробними площадками охоплено різні типи мисливських угідь (хвойний ліс, листяний ліс і змішаний ліс) і чотири вікові групи (молодняки I групи, молодняки II групи, середньовікові, пристигаючі). Загальний запас фітомаси дерев і кущів на ділянці визначали як суму запасів кожної породи на пробній площі.

Запаси зимових деревно-гілкових кормів в лісових мисливських угіддях залежать, насамперед, від типу мисливських угідь (листяний ліс, хвойний ліс, змішаний ліс), його віку і повноти. Результати обліку запасів зимових деревно-гілкових кормів для сарни європейської в мисливських угіддях господарства за породами подано в табл. 1.

Таблиця 1- Запаси деревно-гілкового корму в різних типах мисливських угідь за породами (в грамах)

Тип мисливських угідь	Порода									Разом (г)	На 1 га (т)
	Дуб	Сосна	Ясен	Ялина	Липа	Граб	Осика	Клен	Береза		
Листяний ліс	1906	1294	57	-	29	315	-	132	-	3733	0,37
Хвойний ліс	1436	2693	-	-	-	67	-	-	112	4308	0,43
Змішаний ліс	1235	1403	-	176	-	296	67	-	-	3177	0,31
Разом	4677	5777	57	176	29	611	67	132	112	11218	-

Джерело: результати власних наукових досліджень автора

Найбільшими запасами деревно-гілкових кормів для сарни європейської характеризується тип мисливських угідь – хвойний ліс (0,43 тонн/га), найменшими – змішаний ліс – 0,31 тонн/га. Найбільша видова різноманітність кормових дерев спостерігається у листяному лісі (5 видів), у хвойному і змішаному лісі – по 3 види (табл. 1).

Далі розглянемо запаси зимових деревно-гілкових кормів в різних типах мисливських угідь і вікових групах (табл. 2 і 3).

Таблиця 2 - Запаси деревно-гілкових кормів в різних типах мисливських угідь і вікових групах на пробних ділянках (в грамах)

Вікові групи	Тип мисливських угідь			Разом
	Листяний ліс	Хвойний ліс	Мішаний ліс	
Молодняки 1 групи	1500	1920	1372	4792
Молодняки 2 групи	1522	1778	1355	4655
Середньовікові	538	610	450	1598
Пристигаючі	173	-	-	173
Всього	3733	4308	3177	

Джерело: результати власних наукових досліджень автора

Найбільші запаси деревно-гілкових кормів в молодняках першої і другої групи, відповідно 4792 і 4655 г, найменші – у пристигаючих деревостанах (173 г) (табл. 2). Це свідчить про те, що найбільша кількість деревно-гілкових кормів на зимовий період знаходиться в насадженнях віком до 30 років.

Таблиця 3 - Загальний запас зимових деревно-гілкових кормів в різних типах мисливських угідь ДП «Млинівське лісове господарство» (тон)

Тип мисливських угідь	На 1 га	Запас деревно-гілкових кормів в різних вікових групах				
		Молодняки 1 групи	Молодняки 2 групи віку та середньовікові		Пристигаючі	
			За наявністю підросту, підліску, чагарників	Без наявності підросту, підліску, чагарників	За наявністю підросту, підліску, чагарників	Без наявності підросту, підліску, чагарників
Хвойний ліс	0,37	25,17	60,38	206,28	9,07	49,90
Листяний ліс	0,43	74,44	152,16	630,62	29,78	244,80
Змішаний ліс	0,31	32,54	39,61	131,71	4,18	16,26

Джерело: результати власних наукових досліджень автора

Оскільки використання щорічного запасу деревно-гілкового корму ратичними в зимовий період не перевищує 9%, то з загального обрахованого запасу ми беремо до розрахунку тільки 9%. В умовах господарства найбільші запаси доступних деревно-гілкових кормів зосереджені в листяному лісі – 101,84 тонн. Розрахунок кількості особин, які можуть бути забезпечені природними кормами в зимовий період в умовах господарства, подано в табл. 4.

Таблиця 4 - Розрахунок кількості особин сарни європейської в угіддях ДП «Млинівське лісове господарство», які забезпечені природними кормами

Тип мисливських угідь	Запас доступних деревно-гілкових кормів (т)	Кількість голів
Хвойний ліс	31,50	105
Листяний ліс	101,84	339
Змішаний ліс	20,16	67
Разом	153,5	511

Джерело: результати власних наукових досліджень автора

Висновки та перспективи подальших досліджень. Найбільшими запасами деревно-гілкових кормів в мисливських угіддях господарства характеризується тип мисливських угідь «листяний ліс» – 101, 84 тонн. Запас доступних кормів, що може бути використаний сарною європейською, становить 153,5 тонн. Потенційно можлива кількість поголів'я сарни в угіддях господарства при існуючому запасі доступних зимових деревно-гілкових кормів становить 511 голів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Бондаренко, В. & Різун, Е. (2016). Актуальні питання стану і ведення мисливського господарства в Україні та можливі напрямки їх вирішення. *Наукові праці Лісівничої академії наук України*, (14), 180-184.
2. Різун, Е. (2019). Якісна оцінка умов існування для сарни європейської (*Capreolus capreolus* L.) у Лісостеповій (правобережній) лісомисливській зоні України. *Theriologia Ukrainica*, 18, 74-79.
3. Sheigas, I. (2021). Characteristics of limiting factors affecting the state of hunting resources of Ukraine. *Theriologia Ukrainica*, 21, 141-151.

АНАЛІЗ СКЛАДУ І СТАНУ ДЕНДРОФЛОРИ УРОЧИЩА «БАБИН ЯР» В М. КИЇВ

Роговський Сергій¹, Коцюба Максим²

¹канд. с.-г. наук, доцент, ²магістр садово-паркового господарства

¹Білоцерківський національний аграрний університет

²Ландшафтна студія Kotsiuba

¹ naukaspg@gmail.com ² naukaspg@gmail.com

***Анотація.** Проаналізовані підсумки інвентаризації дендрофлори в урочищі Бабин Яр у м. Київ на площі 6,4 га. Робота виконувалася на замовлення, як передпроектне дослідження території із збору вихідних даних для розробки проєкту меморіального комплексу на місці масових розстрілів євреїв та людей інших національностей під час Другої світової війни. Встановлено, що в урочищі зростає 3301 деревна рослина, що об'єднані в 36 видів, 28 родів, 15 родин, 12 порядків, 5 підкласів 2 класів і 2 відділів. Більшість видів, а саме 22 представляють автохтонну флору, інтродуценти становлять 38,9%, але за кількістю екземплярів є панівною групою. Виявлені причини погіршення санітарного стану та життєвості дерев і кущів на досліджуваній території.*

***Ключові слова:** дендрофлора, дерево, деревостан, ландшафт, насадження, меморіальний парк.*

***Annotation.** The article analyses the results of the dendroflora inventory in the Babyn Yar tract in Kyiv, covering an area of 6.4 hectares. The work was commissioned as a pre-design study of the territory to collect baseline data for the development of a memorial complex at the site of mass shootings of Jews and people of other nationalities during World War II. It was found that 3301 woody plants grow in the tract, which are grouped into 36 species, 28 genera, 15 families, 12 orders, 5 subclasses, 2 classes, and 2 divisions. The majority of species, namely 22, represent the autochthonous flora, introductions account for 38.9%, but are the dominant group by the number of specimens. The reasons for the deterioration of the sanitary condition and vitality of trees and shrubs in the study area were identified.*

***Key words:** dendroflora, tree, stand, landscape, planting, memorial park.*

Постановка проблеми. Вивчення складу і стану дендрофлори урочища Бабин Яр, де в роки Другої світової війни біли розстріляні 100 тисяч людей і яке за останні 80 років стало символом геноциду [5], є актуальним завданням, особливо з урахуванням запиту архітекторів на достовірні вихідні дані для розробки меморіального комплексу.

Результати дослідження. Інвентаризацію проводили згідно нормативних вимог [8], для встановлення видів дерев і кущів користувалися довідковою літературою [1, 2,3, 4]. У результаті проведеної інвентаризації дендрофлори на території урочища виявлено 3301

дерево, що належать до 36 видів та однієї декоративної форми, що об'єднані у 28 родів, 15 родин, 12 порядків, 5 підкласів, двох класів та двох відділів. Найбільшою кількістю видів – 6, та кількістю екземплярів, 1561 дерево представлена родина *Aceraceae*, з яких 1045 штук це дерева *Acer negundo* L., фактично це третина усіх дерев. Друге місце за кількістю видів і кількістю дерев, що до неї належать зайняла родина *Salicaceae* – 6 видів та 601 дерево. Родина *Fabaceae* за кількістю виявлених екземплярів дерев займає третє місце – 575 дерев (17,7 %), що належать до одного виду *Robinia pseudoacacia* L.. В деревостані виявлено 186 дерев *Ulmus minor* та 153 дерева *Tilia cordata* Mill. Решта видів представлена незначною кількістю екземплярів: від кількох десятків (*Pyrus communis* L. – 39 шт., *Carpinus betulus* L. – 29, *Populus x Canadensis* Moench. – 27, *Aesculus hippocastanum* L. – 19, *Picea abies* Karst. – 17) до кількох штук.

Більшість деревних рослин самосійного походження, про що свідчить наявність благонадійного підросту, який в ході інвентаризації не враховувався. Особливо активно розмножуються самосівом такі види як *Acer negundo*, *Acer platanoides*, *Ulmus minor*, *Acer tataricum*. У той же час кореневою поростю активно розмножуються такі види як *Robinia pseudoacacia*, *Populus alba*, *Populus canescens*. Встановлено, що значна кількість дерев *Robinia pseudoacacia* L., *Salix alba* L., *Acer pseudoplatanus* L., та *Tilia cordata* Mill. пнево-порослевого походження, що свідчить про похідне походження деревостану. Корінні фітоценози парку за останнє століття зазнали суттєвої трансформації у зв'язку із свідомим залученням таких інтродуцентів, як *Acer negundo*, *Robinia pseudoacacia*, *Fraxinus pensylvanica* в лісові культури у післявоєнний час на деяких ділянках у зв'язку із свідомим заповнення відрогів яру глиною [6] та інвазією цих видів, а також із зміною умов зволоження та родючості ґрунтів. На цих трансформованих ландшафтах були висаджені рослини оліготрофи, які згодом поширились інвазійно і на інші території. Антропогенне походження мають насадження *Picea abies*, *Catalpa bignoides*, *Sorbus aucuparia* 'Pendula', *Sorbus aria*, що зосереджені переважно в припарковій частині урочища та формують ландшафти садово-паркового типу.

Аналіз вікового складу дерев показав, що групи стиглих насаджень належить обмежена кількість дерев таких видів як *Populus x canescens*(Aiton) Sm., *Populus nigra* L., *Populus alba* L., *Robinia pseudoacacia*, *Salix alba* L.. Таких дерев близько 3 %, а перестиглих дерев *Populus x canescens*, що мають вік більше 85 років всього кілька штук. Фактичні це живі свідки трагічних подій 1941-1943 років і їх необхідно оберігати, надавши їм статус пам'яток природи та історії. Переважно більшість дерев (75%) мають вік 30-50 років і належать до середньовікових насаджень, проте під час інвентаризації виявлені і нанесені на план і молоді дерева віком від 10 до 30 років, їх частка становить 22%.

В складі дендрофлори виявлено 14 видів інтродукованих видів дерев та кущів (38,9%), решта автохтонні види. Проте за кількістю екземплярів інтродуценти переважають, що свідчить про трансформацію корінних фітоценозів та формування похідних, в яких інтродуценти витіснили аборигенні види.

Основним фактором, який впливає на санітарний стан насаджень є поширення рослини напів-паразита *Vicum album*, від якої найбільше страждають такі види як *Acer sacharinum*, *Salix alba*, *Fraxinus lanceolata*, *Robinia pseudoacacia*, *Tilia cordata*, *Populus x canadensis*, *Populus alba*.

Слід відмітити, що омела заселяє переважно зрілі, ослаблені дерева, які через 7-10 років засихають від виснаження. Причиною поширення омели є відсутність санітарних рубок та систематичне видалення заселених омелою дерев на протязі останніх 30-35 років. На багатьох деревах, особливо пневопорослевого походження, в стовбурах виявлені дупла. Ці дерева так само як і дерева, що сильно заселені омелою підлягають видаленню.

До категорії А ми віднесли абсолютно здорові дерева, їх 140 штук або 4,2 % від загальної кількості. До категорії В належать здорові дерева з ознаками незначного пригнічення, які не потребують санітарних обрізувань, їх 1538 екземплярів або близько 50 % від загальної кількості. До категорії С віднесли дерева сильно заселені *Viscum album*, з пошкодженою корою на стовбурах, ознаками дуплоутворення, зараженням грибами, сильно пригнічені, таких 845 екземплярів (25,6%). До категорії R належать сухостійні, суховершинні, сильно заселені омелою білою, сильно дуплисті аварійні дерева, що підлягають видаленню під час проведення санітарних рубок, таких – 764 дерев або 23,1 %. На нашу думку дерева категорії R варто видалити під час санітарних рубок, а на деревах категорії С провести санітарну обрізку або видалити. Дерев категорії А мають залишитися в насадженні, проте значна частина молодих дерев самосійного походження *Acer negundo* і *Robinia pseudoacacia* слід видалити під час прокладання алей, доріг і будівництва водойм та влаштування галявин [7]. Тому на ділянках, де переважає самосів та пнева порость цих видів, ми рекомендуємо провести суцільні рубки та розкорчування пнів.

Для паркових насаджень на 1 га рекомендується мати 250-300 дерев на 1 га, а також до 600-800 кущів [4], а нині на 1 га території зростає 550 дерев не враховуючи підросту і підліску. Тому в ході проведення санітарних і ландшафтних рубок важливо сформувати відкриті та напіввідкриті простори, які суттєво збагатять ландшафт та дадуть можливість посилити декоративність краєвидів за рахунок барвистих узлісь із дерев та кущів. Нині декоративні кущі в складі насаджень урочища майже відсутні, а їх використання дозволить сформувати оригінальні пейзажні композиції на узліссях вдовж доріжок та біля водойм. Важливо збагатити видовий склад за рахунок посадки вічнозелених рослин, які суттєво урізноманітнять паркові

пейзажі особливо в зимовий період. Стрункі силуети ялин, туй, кипарисовиків будуть доречними в меморіальному парку так само, як і плакучі форми дерев.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. На основі проведеного аналізу ми пропонуємо наступний алгоритм створення парку:

1. Проведення санітарних рубок і видалення сухостою, сильно заселених омелою дерев, суховершинних та дуплистих аварійних дерев;
2. Вирубання та викорчовування самосівів *Acer negundo* і *Robinia pseudoacacia* як інвазійно небезпечних та небажаних у парковому фітоценозі.
3. Проведення ландшафтних рубок з метою організації алей, галявин, звільнення території підштучні водойми, доріжки, малі архітектурні форми;
4. Посадка дерев та кущів згідно розробленого дендроплану.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Дендрофлора України. Дикорослі і культивовані дерева і кущі. Голонасінні: Довідник. М. А. Кохно, В. Ш. Гордієнко, Г. С. Захаренко та ін. К.: Фітосоціоцентр, 2001. 207 с.
2. Дендрофлора України: дикорослі і культивовані дерева та кущі. Покритонасінні. Ч1./ за ред. М.А. Кохна. К.: Фітосоціоцентр, 2002. 448 с.
3. Дендрофлора України: дикорослі й культивовані дерева і кущі. Покритонасінні. Ч.2 / за ред. М.А. Кохна та Н.М. Трофименко. К.: Фітосоціоцентр, 2005. 716 с.
4. ДБН Б.2.2-12:2019 Планування і забудова територій
5. Круглов В.М. Трагедія Баб'єго Яра в німецьких документах. – Днепропетровск: Центр «Ткума»; ЧП «Лири ЛТД», 2011. – 140 с.
6. Куренівська трагедія <https://uk.wikipedia.org/wiki/>
7. Олексійченко Н.О., Гатальська Н.В., Гричук М.О. Характеристика меморіальних парків воєнної тематики Києва // Науковий вісник НЛТУ, 2013. Вип. 23.9. – С. 126-131.
8. Про затвердження Інструкції з інвентаризації зелених насаджень у населених пунктах України. Наказ Державного комітету будівництва, архітектури та житлової політики України № 226 від 24.12. 2001 року.
9. White Jenifer. Growing with climate change – planning adaptation in parksand gardens. *Conservation Bulletin* 2008. 57. P.14–15.

СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ВИРОБНИЦТВА І ВИКОРИСТАННЯ ТВЕРДОГО РОСЛИННОГО БІОПАЛИВА В УКРАЇНІ

Роїк Микола¹, Ганженко Олександр², Фучило Ярослав³

¹д. с.- г. н., професор, академік НААН, директор, roiknok@ukr.net,

²д. с.- г. н., с.н.с., зав. відділу, ganzhenko74@gmail.com,

³д. с.- г. н., професор, зав. кафедри, fuchylo_yar@ukr.net

¹⁻³Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, м. Київ, Україна (ІБК і ЦБ)

³Малинський фаховий коледж, с. Гамарня, Житомирської області, Україна

Анотація. Висвітлено проблему виробництва і використання в Україні твердого біопалива на основі багаторічних трав'яних та деревних рослин, зокрема міскантусу гігантського (*Miscanthus x giganteus*) та верби прутівидної (*Salix viminalis* L.). Встановлено, що, за перші три роки вирощування міскантусу загальні витрати складають 80,9 тис.грн./га, а надходження від реалізації біомаси – лише 22,0 тис.грн./га. Для того, щоб окупність плантації становила 3 роки необхідно передбачити в рік створення плантації одноразову компенсацію в розмірі близько 60 тис.грн./га. Без компенсації термін окупності плантації становитиме 7 років. Якщо компенсувати тільки вартість садивного матеріалу (45 тис.грн./га), то термін окупності плантації становитиме понад 4 роки. За перші 3 роки вирощування верби загальні витрати складають 43,9 тис.грн./га, а виручка від реалізації біомаси – 24,0 тис.грн./га. Для того, щоб окупність плантації становила 3 роки необхідно в рік створення плантації передбачити компенсацію в розмірі близько 20 тис.грн./га. Без такої компенсації термін окупності плантації становитиме 6 років. Якщо компенсувати тільки вартість садивного матеріалу (10,5 тис.грн./га) термін окупності становитиме понад 5 років.

Ключові слова: відновлювальні джерела енергії, біопаливо, міскантус гігантський, верба прутівидна, витрати на створення плантації.

Abstract. The problem of production and use of solid biofuel based on perennial herbaceous and woody plants in Ukraine, in particular miscanthus (*Miscanthus x giganteus*) and willow (*Salix viminalis* L.), is highlighted. It was established that, for the first three years of miscanthus cultivation, the total costs are 80.9 thousand hryvnias/ha, and the income from the sale of biomass is only 22.0 thousand hryvnias/ha. In order for the payback of the plantation to be 3 years, it is necessary to provide a one-time compensation in the amount of about 60,000 hryvnias/ha in the year of the establishment of the plantation. Without compensation, the payback period of the plantation will be 7 years. If only the cost of planting material (45 thousand hryvnias/ha) is compensated, then the payback period of the plantation will be more than 4 years. During the first 3 years of willow cultivation, the total costs are 43.9 thousand hryvnias/ha, and the revenue from the sale of biomass is 24.0 thousand hryvnias/ha. In order for the payback of the plantation to be 3 years, it is necessary to provide compensation in the amount of about 20,000 hryvnias/ha in the year of establishment of the plantation. Without such compensation, the plantation's payback period will be 6 years. If only the cost of planting material (10.5 thousand hryvnias/ha) is compensated, the payback period will be more than 5 years.

Key words: renewable energy sources, biofuel, giant miscanthus, basket willow, plantation creation costs.

Постановка проблеми. Розширення виробництва і використання різних видів біопалива здатне забезпечити енергетичну, а отже і економічну незалежність України та покращити екологічний стан довкілля. Для забезпечення подальшого зростання галузі біоенергетики необхідно створити достатню кількість високоякісної сировинної бази, провідне місце у формуванні якої відводиться біоенергетичним культурам [14].

У наслідок воєнних дій (ВД) вже втрачено понад 25 % посівних площ, а також в значній мірі пошкоджено та виведено з експлуатації 5 % земель сільськогосподарського призначення. Істотних руйнувань зазнали об'єкти інфраструктури сільськогосподарської, складської, транспортної, енергетичної та переробної галузей. Це формує додаткові перспективи для розвитку в Україні біоенергетики на основі розширення площ біоенергетичних культур, які можуть ефективно вирощуватись на пошкоджених внаслідок бойових дій землях та забезпечувати поступове відновлення їх родючості.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Загострення екологічних проблем спонукає людство до пошуку шляхів виробництва і використання відновлювальних джерел енергії, що визнано одним із пріоритетів світової економіки [1, 2]. Підтвердженням цього слугує підписання Паризької Кліматичної Угоди (ПКУ), яка передбачає уповільнення темпів зростання середньорічної температури через приведення у другій половині XXI століття викидів парникових газів (ПГ) до рівня, який природа здатна переробляти без шкоди для себе [6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13]. З цією метою передбачається щорічно залучати 100 млрд \$ для заміни традиційних джерел енергії відновлювальними, серед яких значне місце посідає біоенергетика.

Щорічно Україна імпортує викопні енергоносії майже на 15 млрд \$, водночас не достатньо задіяний потенціал відновлювальних джерел енергії, на які багата наша держава [14]. Позитивно те, що динаміка останніх років засвідчує збільшення частки відновлювальних джерел енергії (ВДЕ) в енергобалансі держави. Так, якщо у 2012 році обсяги заміщення природного газу біопаливом становили лише 1,1 млрд м³, то у 2020 р. – 5,2 млрд м³ [150]. Однак це значно менше від загальносвітового рівня, адже частка біоенергетики у структурі світового енергоспоживання перевершує 16 відсотків.

Враховуючи сприятливі ґрунтово-кліматичні умови для вирощування рослин, найбільш перспективним видом біоенергетики для України є фітоенергетика, яка базується на сировині рослинного походження. До основних переваг рослинної біомаси як джерела енергії можна віднести екологічну чистоту викидів порівняно з викопними видами палива, відсутність негативного впливу на баланс вуглекислого газу в атмосфері. Під час згорання біопалива на основі рослинної біомаси в атмосферу викидається менше вуглекислого газу, ніж поглинається рослинами в процесі фотосинтезу, утворюється в 20–30 разів менше оксиду

сірки і в 3–4 рази менше зольних елементів порівняно з вугіллям [18]. Побічним продуктом в процесі виробництва рідкого та газоподібного біопалива і в результаті згорання твердого біопалива є органічна речовина та попіл, які можна використовувати в якості добрив [17].

Мета досліджень. Проаналізувати стан і перспективи розвитку біоенергетики в Україні та світі. Оцінити екологічну та економічну ефективність вирощування основних біоенергетичних культур в умовах України.

Результати досліджень. Найбільшого розвитку в Україні набуло виробництво і використання твердих видів біопалива (деревна тріска, паливні гранули, брикети тощо). Сьогодні для виробництва твердого біопалива в Україні використовуються здебільшого відходи деревообробної промисловості (тирса, тріска) та залишки і відходи сільськогосподарського виробництва (солома, соняшникове лушпиння, качани кукурудзи та інше). Надходження такої сировини є нестабільним і носить сезонний характер, що негативно впливає на ефективність роботи установок з виробництва біопалива. Крім того, біопаливо, виготовлене із залишків та відходів містить значну частку зольних елементів (до 10%), що зменшує його теплотворні властивості і негативно впливає на роботу котлів [0].

У комплексі заходів, спрямованих на призупинення процесів деградації ґрунтів та покращення їх родючості особлива увага надається використанню пожнивних решток. Заробляючи у ґрунт солому зернових та зернобобових культур, стебла кукурудзи і соняшнику зменшується винос із ґрунту макро- та мікроелементів на 30-40% від їх виносу зерновою частиною урожаю. Крім того поповнюється запас органічної речовини у ґрунті, покращується його структура та підвищується активність мікробіологічних процесів у ґрунті. Заорювання 1 т соломи озимої пшениці забезпечує утворення у ґрунті до 0,2 т/га гумусу. Водночас, одна тонна соломи за зольності 5% містить 5,5 кг д.р. азоту, 2,7 кг д.р. фосфору, 18,0 кг д.р. калію, 10,5 кг д.р. кальцію, 5,1 кг д.р. магнію та 250 г д.р. мікроелементів [18]. Якщо вартість компенсаційної норми добрив закласти у собівартість соломи, то вона виявиться занадто дорогою сировиною для біоенергетики.

Високий вміст мінеральних елементів у пожнивних рештках та низька температура плавлення золи негативно впливає на теплотворну здатність твердого біопалива, виготовленого з соломи та на експлуатаційні характеристики котлів. Крім того, під час прямого спалювання високозольного твердого біопалива з соломи в атмосферу потрапляють шкідливі речовини, для утримування яких необхідно встановлювати спеціальні фільтри.

Отже, пожнивні рештки аграрного виробництва не можуть бути сировиною для виробництва твердого біопалива, оскільки це не відповідає критеріям сталого розвитку, посилює деградацію ґрунтів та порушує українське законодавство щодо раціонального використання земель.

Водночас, ґрунтово-кліматичні умови більшості регіонів України є сприятливими для вирощування багаторічних енергетичних рослин групи C₄, здатних інтенсивно акумулювати енергію сонця впродовж вегетаційного періоду. Ці рослини характеризуються низькою собівартістю вирощування, не вимогливі до родючості ґрунту, не потребують значного використання добрив та пестицидів, запобігають ерозії ґрунту, сприяють збереженню та покращанню стану агроєкосистем.

До таких рослин належить міскантус гігантський (*Miscanthus x giganteus*) – одна з найефективніших рослин для біоенергетики за рахунок високої врожайності сухої біомаси (до 25 т/га), високої теплотворної здатності (18 МДж/кг), низької природної вологості стебел на час збирання (до 25%). Новою перспективною енергетичною культурою для України є просо прутіподібне або свічґрас (*Panicum virgatum*), що належить до багаторічних злакових культур. Свічґрас невимогливий до вологості та поживних речовин, має високу природну стійкість до хвороб і шкідників, що дозволяє отримувати стабільні врожаї сухої біомаси на малопродуктивних еродованих землях.

Широке впровадження у виробництво біоенергетичних культур міскантусу та проса прутіподібного не можливе без достатньої кількості високоякісного садивного та посівного матеріалу, який можна отримати в спеціально створених розсадниках розмноження. Отримання якісного садивного матеріалу міскантусу – ризом, які мають не менше 4 бруньок можливе в розсадниках розмноження лише протягом першого і другого років вегетації. У реєстрі сортів рослин України є 8 вітчизняних сортів міскантусу, які пропонуються до розмноження: Гулівер, Осінній зорецвіт, Верум, Біотех, Велетень, Місячний промінь, Снігопад, Снігова королева.

Просо прутіподібне (свічґрас) розмножується насінням. Характерною особливістю якого є тривалий біологічний стан спокою, що призводить до зниження його схожості, отримання нерівномірних, зріджених сходів в польових умовах і, відповідно – до зменшення продуктивності культури, що є одним з головних стримуючих факторів широкого впровадження проса прутіподібного у виробництво.

У реєстрі сортів рослин є 3 сорти проса прутіподібного, які пропонуються до розмноження: Зоряне, Морозко, Лядівське.

Серед деревних рослин, біомаса яких може використовуватись на біопаливо, найбільш придатні сорти верби прутівидної (*Salix viminalis* L.) та тополі (*Populus* L.) [19, 20, 21, 22]. Верба мало вибаглива до наявності поживних речовин у ґрунті, може рости на малородючих та кислих землях, але потребує багато вологості. Тому її плантації доцільно закладати в зоні достатнього зволоження або у заплавах рік чи інших водойм з високим рівнем залягання ґрунтових вод.

Вирощування енергетичних культур із високою продуктивністю біомаси забезпечує значне надходження органічних речовин у ґрунт кореневою системою та післяжнивними рештками, що сприяє нагромадженню органічного вуглецю у ґрунті. Відсутність механічного обробітку ґрунту під час вирощування багаторічних культур сприяє стабілізації видового та кількісного складу ґрунтової мікрофлори, проходженню ґрунтотворних процесів згідно з генетичними особливостями ґрунтового покриву.

Із 8 млн. га малопродуктивних та деградованих земель України, які не використовуються у сільськогосподарському виробництві, частину (близько 2 млн. га) вважається доцільним залучити для вирощування багаторічних біоенергетичних культур, зокрема – згаданих вище. Закладання плантацій деревних енергетичних рослин (верба, тополя та інші) на площі 1,5 млн.га дозволить збільшити площу лісів України до 10,9 млн.га, що підвищить частку лісів з 15,6 % до 18,1 % від загальної площі держави.

Реалізація екологічної ініціативи Президента України «Масштабне заліснення України», відповідно до указу Президента України №228/2021, сприятиме збільшенню поглинання та утримання вуглецю лісами, що передбачено Дорожньою картою кліматичних цілей України до 2030 року для імплементації Європейського Зеленого Курсу (European Green Deal). Ініційований проєкт «Зелена країна», спрямований на збереження і відтворення лісового фонду України, є логічним продовженням Указу Президента України №722/2019 «Про цілі сталого розвитку України на період до 2030 року», в якому передбачено раціональне лісокористування, боротьбу з опустелюванням та деградацією земель.

Важливою складовою лісистості території є полезахисні лісові смуги (ПЗЛС), але їх кількість на даний час недостатня, а санітарний стан – незадовільний. Можливе відновлення ПЗЛС шляхом висаджування швидкорослих деревних порід і розроблення таких схем їх вирощування, які забезпечили б отримання максимальної кількості енергетичної біомаси, за умови виконання ними у повному обсязі екологічних функцій.

Плантації швидкорослих деревних культур здійснюватимуть поглинання і утримання вуглецю, а вирощена біомаса буде використовуватись для виробництва різних видів біопалива, що сприятиме розвитку ВДЕ. Таким чином досягається чотири цілі: 1 – створення плантацій деревних рослин, які виконують функції лісів; 2 – відновлення родючості малопродуктивних та деградованих земель; 3 – поновлення полезахисних лісових смуг; 4 – формування сировинної бази для розвитку відновлювальних джерел енергії.

За урожайності сухої маси верби 15 т/га (в розрахунку на 1 рік) та міскантусу – 20 т/га потенційний вихід твердого біопалива становитиме 35,8 млн.т/рік (табл. 1), що еквівалентно 13,7 млн.т.н.е. або 16,4 млрд м³ природного газу.

Таблиця 1 – Потенційний вихід твердого біопалива з багаторічних енергетичних культур

Культура	Площа плантацій, млн. га	Щорічна урожайність сухої маси, т/га	Вихід сухої біомаси, млн. т/рік	Вихід твердого біопалива (10% вологи), млн. т/рік
верба, тополя	1,5	15	22,5	24,8
міскантус, свічграс	0,5	20	10,0	11,0
Разом	2	-	32,5	35,8

Джерело: ІБКіЦБ та ННЦ ІЗ

Багаторічні біоенергетичні культури, такі як міскантус гігантський та верба не розмножуються насінням і потребують спеціальних технічних засобів для закладання плантацій та їх подальшої експлуатації. Це зумовлює високу вартість закладання плантацій верби і міскантусу та тривалий термін їх окупності (до 7 років), оскільки перший врожай біомаси міскантусу можна збирати наприкінці 2-го року вегетації, а верби – лише через 3 роки. Крім того, біомаса верби збирається не щорічно, а кожні 2-3 роки.

Найбільша стаття витрат під час закладання плантацій міскантусу припадає на садивний матеріал (ризомі). Собівартість однієї ризомі, за умови їх заготівлі в промислових масштабах, становить близько 3 грн. Оптимальною для міскантусу густина насаджень становить 15 тис.шт./га. Таким чином, вартість садивного матеріалу на 1 га становитиме 45 тис.грн/га, що складає 61% від загальних витрат на перший рік вирощування. Окрім садивного матеріалу значні затрати передбачаються на удобрення, оскільки вирощування багаторічних біоенергетичних культур здійснюється на малопродуктивних землях. Крім того, добрива необхідно внести з розрахунку на весь час експлуатації плантації. Всього вартість закладання та догляду за плантацією міскантусу в перший рік становитиме 73,8 тис.грн. Надходжень від реалізації біомаси в перший рік вирощування міскантусу не буде, через його низьку врожайність.

Загальні витрати за перші три роки вирощування міскантусу складають 80,9 тис.грн./га, а надходження від реалізації біомаси лише 22,0 тис.грн./га. Отже, для того, щоб окупність плантації становила 3 роки необхідно передбачити компенсацію в розмірі близько 60 тис.грн./га, яка виплачується одноразово в перший рік закладання плантації. Без такої компенсації термін окупності плантації становитиме 7 років. Якщо компенсувати тільки вартість садивного матеріалу (45 тис.грн./га) термін окупності плантації становитиме понад 4 роки (рис. 1).

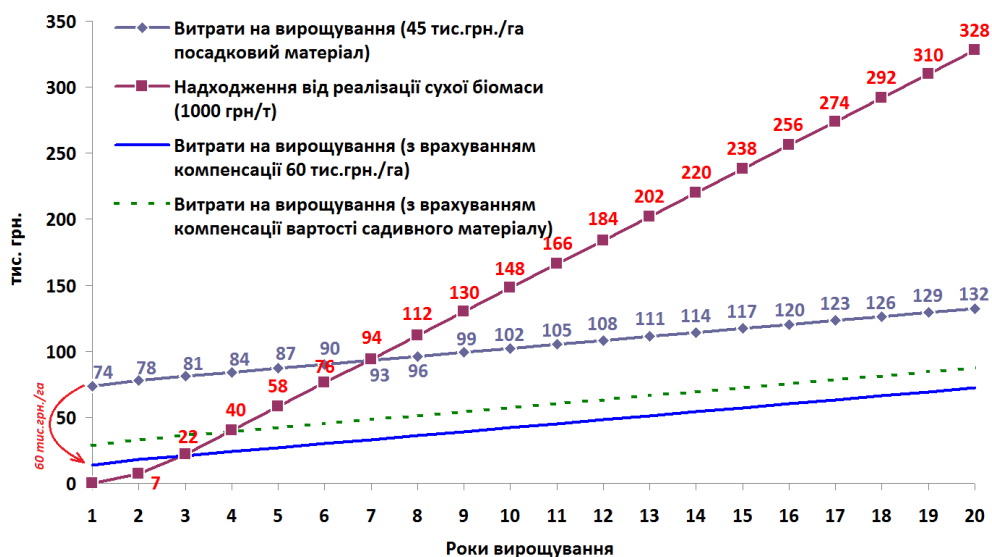


Рис. 1 – Динаміка економічних показників за вирощування міскантусу гігантського
Джерело: ІБКіЦБ

Під час вирощування енергетичної верби на малопродуктивних землях необхідно внести достатню кількість елементів живлення, тому найбільша частка витрат припадає на добриво – 50,9 %. Другою за величиною статтею витрат при створенні вербової плантації є витрати на садивний матеріал (живці) – 26,7 %. Це обумовлено необхідністю вкладення значних коштів на їх вирощування (закупівля елітного садивного матеріалу, створення з нього маточної плантації, вирощування пагонів, заготівля пагонів, нарізання з них живців та зв'язування їх у пучки).

Ціна живців енергетичної верби коливається від 0,7 до 1,5 грн./шт. залежно від сорту. Оптимальною для ґрунтово-кліматичних умов України для енергетичних плантацій верби є густота 15 тисяч рослин на 1 га. Таким чином, вартість садивного матеріалу на 1 га становитиме щонайменше 10,5 тис.грн/га. Крім садивного матеріалу та удобрення, значна частка витрат припадає на орендну плату за землю (8,5 %), використання техніки (7,0 %) і заробітну плату (5,5 %). Таким чином, вартість закладання та догляду за плантацією верби протягом першого року вирощування становитиме 39,3 тис.грн./га.

Загальні витрати за перші три роки вирощування верби складають 43,9 тис.грн./га, а виручка від реалізації біомаси лише 24,0 тис.грн./га. Отже, для того, щоб окупність плантації становила 3 роки необхідно передбачити компенсацію в розмірі близько 20 тис.грн./га, яка виплачується одноразово в перший рік закладання плантації. Без такої компенсації термін окупності плантації становитиме 6 років. Якщо компенсувати тільки вартість садивного матеріалу (10,5 тис.грн./га) термін окупності плантації також становитиме понад 5 років (рис. 2).

Вищенаведені обґрунтування розміру дотацій на закладання плантацій багаторічних біоенергетичних культур (верба та міскантус) були нами надані Держенергоефективності України та робочій групі з підготовки відповідного законопроекту.

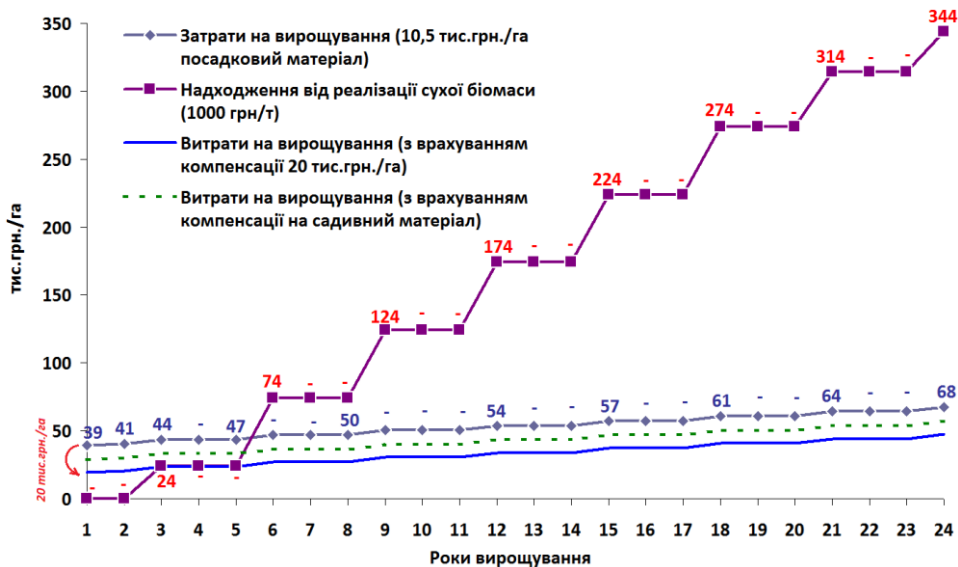


Рис. 2 – Динаміка економічних показників за вирощування верби прутовидної

Джерело: ІБКіЦБ

Висновки та перспективи подальших пошуків. Розширення виробництва і використання різних видів біопалива здатне забезпечити енергетичну, а отже і економічну, незалежність України та покращити стан довкілля. Для забезпечення подальшого зростання галузі біоенергетики необхідно створити належну сировинну базу. Поживні рештки аграрного виробництва (солома зернових культур) не можуть бути сировинною для сталого виробництва твердого біопалива, оскільки їх використання у цій якості не відповідає критеріям сталого розвитку, посилює деградацію ґрунтів та порушує українське законодавство щодо раціонального використання земель.

Провідне місце у формуванні сировинної бази біоенергетики відводиться багаторічним трав'янистим та деревним культурам. До перших належить, зокрема, міскантус гігантський (*Miscanthus x giganteus*), який відзначається високою врожайністю сухої біомаси (до 25 т/га), з теплотворною здатністю 18 МДж/кг та низькою вологістю стебел на час збирання (до 25%). Серед деревних рослин для виробництва біопалива, найбільш придатні сорти верби прутовидної (*Salix viminalis* L.).

Як показали економічні розрахунки, загальні витрати за перші три роки вирощування міскантусу гігантського складають 80,9 тис.грн./га, а надходження від реалізації біомаси лише 22,0 тис.грн./га. Для того, щоб окупність плантації становила 3 роки необхідно передбачити компенсацію в розмірі близько 60 тис.грн./га, яка виплачується одноразово в перший рік закладання плантації. Без такої компенсації термін окупності плантації становитиме 7 років. Якщо компенсувати тільки вартість садивного матеріалу (45 тис.грн./га) термін окупності плантації становитиме понад 4 роки.

За перші три роки вирощування верби загальні витрати складають 43,9 тис.грн./га, а виручка від реалізації біомаси лише 24,0 тис.грн./га. Для того, щоб окупність плантації становила 3 роки, розмір компенсації має становити близько 20 тис.грн./га. Без компенсації термін окупності плантації становитиме 6 років. Якщо компенсувати тільки вартість садивного матеріалу (10,5 тис.грн./га) термін окупності плантації становитиме понад 5 років.

В подальшому доцільно проводити дослідження у напрямку залучення до вирощування біоенергетичної сировини нових видів і сортів рослин та удосконаленню технологічних схем їх вирощування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Adedoyin F.F., Alola A.A., Bekun F.V. An assessment of environmental sustainability corridor: The role of economic expansion and research and development in EU countries. *Science Of The Total Environment*. 2020. Vol. 713. N136726.
2. Ahmad M., Ahmed Z., Majeed A., Huang. B. An environmental impact assessment of economic complexity and energy consumption: Does institutional quality make a difference? *Environmental Impact Assessment Review*. 2021. Vol. 89. N106603. doi:10.1016/j.eiar.2021.106603
3. Khan Z., Ali S., Umar M., Kirikkaleli D., Jiao Z.L. Consumption-based carbon emissions and International trade in G7 countries: The role of Environmental innovation and Renewable energy. *Science Of The Total Environment*. 2020. Vol. 730. № 138945. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2020.138945
4. Neves A., Godina R., Azevedo S.G., Matias J.C.O. A comprehensive review of industrial symbiosis. *Journal Of Cleaner Production*. 2019. Vol. 247. N119113. DOI:10.1016/j.jclepro.2019.119113
5. Solarin. S.A. An environmental impact assessment of fossil fuel subsidies in emerging and developing economies. *Environmental Impact Assessment Review*. 2020. Vol. 85. № 106443. doi:10.1016/j.eiar.2020.106443
6. Adoption of the paris agreement. Approved 12.12.2015. Режим доступу: <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/109r01.pdf>
7. Bertoldi P., Kona A., Rivas S., Dallemand J.F. Towards a global comprehensive and transparent framework for cities and local governments enabling an effective contribution to the Paris climate agreement. *Current Opinion In Environmental Sustainability*. 2018. Vol. 30. P. 67–74. DOI: 10.1016/j.cosust.2018.03.009
8. Ding Q., Khattak S.I., Ahmad M. Towards sustainable production and consumption: Assessing the impact of energy productivity and eco-innovation on consumption-based carbon dioxide emissions (CCO₂) in G-7 nations. *Sustainable Production And Consumption*. 2021. Vol. 27. P. 254-268. DOI:10.1016/j.spc.2020.11.004

9. Gossling S., Scott D. The decarbonisation impasse: global tourism leaders' views on climate change mitigation. *Journal Of Sustainable Tourism*. 2018. Vol. 26. Iss. 12. P. 2071-2086. DOI: 10.1080/09669582.2018.1529770
10. Mundaca L., Urge-Vorsatz D., Wilson C. Demand-side approaches for limiting global warming to 1.5 degrees C. *Energy Efficiency*. Vol. 2019. Vol. 12. Iss. 2. P. 343–362. DOI: 10.1007/s12053-018-9722-9
11. Pittau F., Lumia G., Heeren N., Iannaccone G., Habert G. Retrofit as a carbon sink: The carbon storage potentials of the EU housing stock. *Journal Of Cleaner Production*. 2019. Vol. 214. P. 365-376. DOI: 10.1016/j.jclepro.2018.12.304
12. Teske S., Pregger T. Achieving the Paris Climate Agreement Goals Global and Regional 100% Renewable Energy Scenarios with Non-energy GHG Pathways for +1.5 degrees C and +2 degrees C Introduction. *Achieving The Paris Climate Agreement Goals: Global and Regional 100% Renewable Energy Scenarios with Non-Energy Ghg Pathways for +1.5(Degree)C and +2(Degree)C*. P. 1-4. DOI: 10.1007/978-3-030-05843-2_1
13. Yi H.T., Feiock R.C., Berry F.S. Overcoming collective action barriers to energy sustainability: A longitudinal study of climate protection accord adoption by local governments. *Renewable & Sustainable Energy Reviews*. 2017. Vol. 79. P. 339-346. DOI: 10.1016/j.rser.2017.05.071
14. Головнєв С. Сировинна економіка. Що купувала і продавала Україна в 2021 році. БізнесЦензор: <https://biz.censor.net/r3310713>
15. Державна служба статистики України. Енергетичний баланс України за 2020. Експрес-випуск від 30.11.2021 р.
16. Роїк М.В., Ганженко О.М. Біоенергетичні культури – за ними майбутнє. *Агробізнес сьогодні*. 2021. №5. С. 50.
17. Роїк М.В., Ганженко О.М. Агроекологічні аспекти сталого розвитку біоенергетики. *Біоенергетика/Bioenergy*. – №1 (15). 2020. С. 4–7.
18. Роїк М.В., Ганженко О.М., Тимошук В.Л. Концепція виробництва і використання твердих видів біопалива в Україні. *Біоенергетика*. 2015. №1. С. 5–8.
19. Фучило Я.Д. Платаційне лісовирощування: теорія, практика, перспективи. К.: Логос, 2011. 464 с.
20. Фучило Я.Д., Літвін В.М., Сбитна М.В. Біологічні, екологічні та технологічні аспекти плантаційного вирощування тополі в умовах Київського Полісся. К.: Логос, 2012. 214 с.
21. Фучило Я.Д., Сбитна М.В. Верби України: біологія, екологія, використання: монографія. Видання друге, виправлене і доповнене. К.: ЦП «Компринт», 2017. 259 с.
22. Фучило Я. Д., Гнап І. В., Ганженко О. М. Ріст і продуктивність деяких сортів енергетичної верби іноземної селекції в умовах Волинського Опілля // Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин. 2018. Т. 14. № 2. С. 230–239.

ПРЕДСТАВНИКИ РОДУ САМШИТ *BUXUS L.* В ОЗЕЛЕНЕННІ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ

Роспутній Євген

аспірант кафедри садово-паркового господарства, Білоцерківського НАУ
yevheniirosputnii@gmail.com

Анотація. В умовах озеленення Київської області поширений переважно самшит вічнозелений *B. sempervirens*, який є елементами композиційних рішень в садово-парковому господарстві як солітер, так і в групах, бордюрах, стрижених огорожах, у контейнерах. Встановлено що на декоративність самшиту істотно впливає їх санітарний стан. Фітопатологічний комплекс представлений збудниками *Hymenectriabuxi*, *Pseudonectriabuxi*, ентомологічний – *Psyllabuxi*, *Eriococcusbuxi*, *TetranychusurticaeKoch*. Також виявлено карантинні об'єкти *Calonectriapseudonaviculata*, *Cydalimaperspectalis*.

Ключові слова: *Buxus sempervirensL.*, збудники, шкідники, фітосанітарний стан.

Abstract. In the landscaping of the Kyiv region, the evergreen boxwood *B. sempervirens* is widespread, which is an element of compositional solutions in horticulture, both as a solitary plant and in groups, borders, clipped fences, and in containers. It has been established that the decorativeness of boxwood is significantly affected by their sanitary condition. Phytopathological complex is represented by pathogens *Hymenectria buxi*, *Pseudonectria buxi*, entomological – *Psylla buxi*, *Eriococcus buxi*, *Tetranychus urticae Koch*. Quarantine objects of *Calonectria pseudonaviculata*, *Cydalimaper spectalis* were also discovered.

Key words: *Buxus sempervirensL.*, pathogens, pests, phytosanitary status.

Родина Самшитові – *Buxaceae* Dumortier, 1822 (incl. *Pachysandraceae* J. G. Agardh, 1858) складається з 4 родів (*Buxus L.*, *Pachysandra Michx.*, *Sarcococca Lindl.*, *Styloceras Kunth ex A. Juss.*), має від 40 до 120 видів [2]. В Україні культивується 1 рід – *Buxus L.*, 3 види. Представники родини *Buxaceae* мають поширення – Тропічна і Південна Африка, Мадагаскар, Сокотра, Північно-Східна Африка, від Західного Середземномор'я до Кавказу та Північного Ірану, Шрі-Ланка, Південна і Південно-Західна Індія, Пенджаб, Гімалаї (на заході до Афганістану), Ассам, Східна та Південно-Східна Азія, Південно-Східна частина США, Вест-Індія, Центральна Америка.

Рослини з родини Самшитові – це вічнозелені кущі, рідше дерева, довговічна порода, доживає до 400–500 років. Відносно зимостійкі. Північніше лінії Київ – Полтава – Харків дуже підмерзають і вище снігового покриву не ростуть. Посухостійкі. Стійкі в умовах міського середовища. Легко переносять стрижку та обрізку [2].

Рід Самшит – *Buxus* L. 1753, налічує до 20 (за іншими даними до 30) видів, які ростуть в приатлантичній Європі (до Ельзаса на півночі), Середземномор'ї, Гімалаях, Японії, на Антільських островах, в Африці та Центральній Америці. В Україні 3 види зустрічаються в культурі [2].

Самшит вічнозелений *B. Sempervirens* L. Природний ареал розірваний – на заході охоплює Алжир, Східну і Північну частину Іспанії, південну і центральну частини Франції (до Ельзаса на півночі), на сході – центральну частину Балканського п-ва, Малу Азію, Кавказ. Дикорослий на батьківщині досягає 15 м заввишки, за діаметра стовбура 15–20 см; зустрічається також у вигляді куща близько 1 м заввишки, з корневими паростками, з щільно розташованими прямостоячими гілками. В умовах культури в Україні досягає 50–70 см, а місцями на півдні – 3–4 м заввишки. Культивується в садах і парках як декоративний кущ майже по всій Україні. В північній і північно-східній частинах України підмерзає до рівня снігового покриву. В Україні використовують для озеленення, переважно за обсадки доріжок і клумб. Як дуже тіньовитривалу породу самшит можна висаджувати навіть під пологом густих дерев.

Також в Україні культивують ще 2 види роду *Buxus* – *B. Balearica* Lam. – С. балеарський (Ялта) та *B. Microphylla* Siebet Zucc. – С. дрібнолистий (Київ, Ялта, Ужгород). *B. balearica* відрізняється від *B. sempervirens* крупнішими розмірами листків (до 50 мм завдовжки і до 20 мм завширшки). *B. microphylla*, навпаки, має дуже дрібні (до 25 мм довжини і до 10 мм ширини) листки [2].

В умовах озеленення Київської області поширений переважно самшит вічнозелений *B. sempervirens*, який є елементами композиційних рішень в садово-парковому господарстві. Самшит вічнозелений *B. sempervirens* L. вважають найпоширенішою декоративною рослиною у ландшафтному дизайні. Завдяки своїм біологічним та екологічним особливостям *B. sempervirens* займає домінуюче місце у ландшафтному дизайні та формуванні урбоекосистем, є елементом композиційних рішень як солітер, так і в групах, бордюрах, стриженних огорожах, у контейнерах.

У результаті обстеження садово-паркових об'єктів різної форми власності, приватних розсадників, садових центрів та вуличних насаджень в містах та селищах Київської області встановлено, що на декоративність рослин *B. sempervirens* у зелених насадженнях урбоекосистем істотно впливає їх санітарний стан. Культурфітоценози *B. sempervirens* представлені в озелененні великих міст переважно зрілими рослинами, яким понад 25 років, під час інвентаризації та маршрутних фітопатологічних обстежень насаджень виявлено ураження *Hymenectriabuxi* (Alb. & Schwein.) Sacc. (синон. *Macrophoma candollei* (Berk. & Broome) Berl. & Voglino) (рис. 1) та *Pseudonectria buxi* (DC.) Seifert, Gräfenhan & Schroers

(синон. *Volutellabuxi* (DC.) Berk. & Broome) (рис. 2), що спричиняють часткове всихання листя та пагонів.

Фітосанітарний стан насаджень *Buxus sempervirens* L. щороку погіршується. На видах роду *Buxus* у Європі та Кавказі виявлено 132 гриби, 12 хромістів (водоростей), 98 безхребетних та 44 лишайники, з них 43 гриби, 3 хромісти та 18 безхребетних були зафіксовані лише на *Buxus* spp. [2]. За проявом та масштабами пошкоджень, які впливають на життєвий стан рослин та їх декоративність, самшит вічнозелений є уразливим до дії шкідливих організмів. Зокрема насадження *Buxus sempervirens* L. пошкоджують *Psylla buxi* (Linnaeus, 1758), *Cydalimaper spectalis* (Walker, 1859) [1], *Eriococcus canestrinii* (Nalepa, 1891) [3], *Monarthropalpus flavus* (Schrank, 1776), *Eriococcus buxi* (Boyerde Fonscolombe, 1834) [2], уражують *Puccinia buxi* Sowerby, *Hyponectria buxi* Sacc. та *Pseudonectria buxi* (DC.) Seifert, Gräfenhan & Schroers, *Calonectria pseudonaviculata* L. [2].



Рис.1. Ураження *Buxus sempervirens* L. *Hyponectria buxi* (Alb. & Schwein.) Sacc.

Джерело: Київська область, 2019, власне дослідження автора

У композиційних рішеннях за участю *B. sempervirens* віком до 25 років відмічено ураження *Pseudonectria buxi* (DC.), такі ж симптоми на рослинах спостерігали в приватних розсадниках в Білоцерківському, Кагарлицькому та Таращанському районах. У садовому центрі виявлено ураження рослин самшиту карантинним об'єктом *Calonectria pseudonaviculata* (Crous, J.Z. Groenew. & C.F. Hill) L. Lombard, M.J. Wingf. & Crous., цей посадковий матеріал був завезений з Європи.

Ентомологічний аналіз та використання феромонних пасток для комах свідчать, що видовий склад шкідників насаджень *B. sempervirens* L. складається переважно із *Psylla buxi* (Linnaeus, 1758), *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859), *Eriococcus buxi* (Boyerde Fonscolombe, 1834) (рис. 3), *Tetranychus urticae* Koch.



Рис.2. Ураження *Buxus sempervirens* L. *Pseudonectria buxi* (DC.) Seifert, Gräfenhan & Schroers
Джерело: Київська область, 2019, власне дослідження автора

У розсадниках та на рослинах до 25 років відмічали значне поширення та пошкодження *Eriococcus buxi* у першій половині вегетаційного періоду, впродовж всього вегетаційного періоду *Tetranychus urticae* Koch. Впродовж 2016-2022 рр. *Cydalimapers pectalis* набув значного поширення, охопивши всі регіони зростання самшиту вічнозеленого (рис. 4,5).



Рис. 3. Пошкодження *Buxus sempervirens* L. *Eriococcus buxi* (Boyerde Fonscolombe, 1834),
Джерело: Київська область, 2019, власне дослідження автора



Рис. 4. Гусінь *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859)
Джерело: Київська область, 2022, власне дослідження автора



Рис.5. Пошкодження *Buxus sempervirens* L. *Cydalima perspectalis* (Walker, 1859)

Джерело: Київська область, 2022, власне дослідження автора

Отже, в умовах озеленення Київської області поширений переважно самшит вічнозелений *B. sempervirens*, який є елементами композиційних рішень в садово-парковому господарстві як солітер, так і в групах, бордюрах, стрижених огорожах, у контейнерах. На декоративність самшиту істотно впливає їх санітарний стан. Встановлений фітопатологічний комплекс представлений збудниками *Huronectria buxi*, *Pseudonectria buxi*, ентомологічний – *Psylla buxi*, *Eriococcus buxi*, *Tetranychus urticae* Koch. Також виявлено карантинні об'єкти *Calonectria pseudonaviculata*, *Cydalima perspectalis*

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Бойко Т. О. Фітосанітарний стан зелених насаджень міста Херсон. Науковий вісник НЛТУ України. 2020. Т. 30, № 4. С. 67–72.
2. Жигалова С. Л. Родина Вухасеae Dumortier у флорі України. Вісник ЛНУ ім. Тараса Шевченка. № 12 (295). Ч. I. 2014. С. 39–44.
3. Мацяк І.П. Патогенний комплекс самшита – нові загрози під час культивування цінної декоративної рослини. Відтворення лісів та лісова меліорація в Україні: витоки, сучасний стан, виклики сьогодення та перспективи в умовах антропоцену: матеріали міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 100-річчю кафедри відтворення лісів та лісових меліорацій (м. Київ, 6–8 листопада 2019 р.). Київ: Видавництво Ліра К, 2019. 54–55 с.
4. Мінарченко В. М. Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення). Мінарченко. Київ. Фітосоціоцентр, 2005. 48 с.
5. Ochrona roślin wrzosowatych / G. Łabanowski et al. Kraków: Plantpress, 2001. 120 p.

ТРОЯНДИ САДУ ІМПЕРАТРИЦІ ЖОЗЕФІНИ В КОЛЕКЦІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО БОТАНІЧНОГО САДУ ІМЕНІ М. М. ГРИШКА НАН УКРАЇНИ

Рубцова Олена¹, Чижанькова Валентина²

доктор біологічних наук, провідний науковий співробітник, ²молодший науковий співробітник

Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України

1 olenarubtsova@gmail.com 2 valentina.chijankova@gmail.com

Анотація. Проаналізовано колекцію троянд Імператриці Жозефіни за літературними джерелами. Визначено сорти з саду Імператриці Жозефіни, які є в колекції Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України. Наголошено на важливість збереження старовинних сортів троянд.

Ключові слова: троянди, Імператриця Жозефіни, старовинні сорти

Abstract. Empress Josephine's rose collection was analyzed according to literary sources. Varieties from the Empress Josephine's garden were defined in the collection of the M.M. Gryshko National Botanical Garden of the National Academy of Sciences of Ukraine. The importance of preserving old varieties of roses is emphasized.

Keywords: roses, Empress Josephine, old varieties.

Постановка проблеми. Наразі в усьому світі створюються сорти культурних рослин на основі близьких генотипів, без залучення достатньо гетерогенних, але малопродуктивних дикорослих близькоспоріднених форм. Вони мають загрозово однорідну генетичну основу. Стало зрозумілим, що селекція сучасних сортів здійснюється на базі обмеженого вихідного генетичного матеріалу, що призводить до втрати генетичного різноманіття або до генетичної ерозії [1]. Найзначніші втрати генетичного різноманіття на шляху формування культурного виду з дикорослого предка зумовлені трьома основними процесами діяльності людини: одомашненням, інтродукцією і селекцією нових сортів [2]. Таким чином, втрата генетичної різноманітності при створенні нових сортів стає очевидною.

Вирішенню проблеми «генетичної ерозії» в селекції нових сортів сприяє використання як вихідного інтродукційного матеріалу старовинних сортів рослин. Вони за генетичним різноманіттям наближаються до видів природної флори і є резервом генетичного матеріалу, що визначає синтез важливих для людини сполук. Від широти вибору таких рослин для гібридизації залежить успіх селекціонерів у створенні нових сортів. Тому в проблемі збереження фіторізноманіття вагоме місце займає дослідження унікального генофонду старовинних сортів [3].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останнім часом дослідники звертали увагу на дослідження старовинних сортів троянд, але проблемі збереження сортів, які входили до саду Імператриці Жозефіни не було приділено уваги. Тому наше дослідження є актуальним.

Мета дослідження. Проаналізувати сортовий склад троянд саду Імператриці Жозефіни за літературними джерелами. Провести інвентаризацію колекції троянд Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України та виділити сорти, які входили до саду імператриці Жозефіни.

Результати дослідження. Імператриця Жозефіна, дружина Наполеона Бонапарта, була відомою особистістю в Європі в першій половині XIX століття. Коли Жозефіна стала дружиною Наполеона, вона у 1798 році купила ділянку землі під Парижем із замком. Цей замський маєток мав назву Мальмезон (Malmaison). На цій ділянці Жозефіна заклала сад з розарієм. У 1804 році, коли Наполеон був коронований імператором Франції, а Жозефіна імператрицею, у неї виник грандіозний задум: зібрати у своєму саду зразки усіх існуючих сортів троянд. Ідея Жозефіни зібрати усі існуючі сорти троянд була грандіозною, але здійсненою, бо на той час їх існувало не так вже й багато, Хоча жодна інша рослина не мала такого різноманіття видів і сортів [4].

В підсумку колекція саду троянд Жозефіни у 1814 р. (рік смерті Жозефіни) складала близько 250 видів і сортів. G. Krussmann [5] надає список цих сортів. Виявлення та збереження різноманіття старовинних сортів троянд, зокрема з колекції Імператриці Жозефіни.

Цей інтродукційний резерв є важливим джерелом генетичного матеріалу для селекції нових сортів, а з іншого боку, введення в культуру таких рослин є важливим способом їх охорони, необхідність якої сумніву не викликає.

Сучасний колекційний фонд Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка НАН України (НБС) становить 650 сортів троянд [6]. Генофонд сортів троянд НБС, враховуючи їх величезну наукову та історичну цінність, розпорядженням Кабінету міністрів України № 299-р від 31 травня 2006 р. був внесений в державний реєстр наукових об'єктів, що становлять Національне надбання [7]. На території колекційно-експозиційних ділянки «Сад троянд» НБС зберігається 68 сортів, виведених більше 100 років тому, які мають історичну, національну, наукову, колекційну, селекційну цінність. Серед них є сорти, виведені у XVIII ст., а також перший сорт троянд української селекції Comtesse de Woronzoff (1829 р.) [8, 9].

Нами було проаналізовано склад колекції троянд Національного ботанічного саду імені М. М. Гришка НАН України. В результаті було виявлено такі троянди, які входили до складу колекції Імператриці Жозефіни: *Rosa centifolia* L., *R. rugosa* Thunb., *R. centifolia bullata*, *R.* налічується два види: *Rosa centifolia*, *R. rugosa*., причому, один європейський – *Rosa centifolia*,

а другий – східно-азійський, а також дві декоративні форми: *R. centifolia bullata*, *R. foetida bicolor*. На особливу увагу заслуговують сорти: La Rosier Eveque, Mousseuse Rouge.

Троянда La Rosier Eveque має бузково-фіолетові квітки середнього розміру (6 см в діаметрі), повні, розеткоподібної форми з «гудзиком» в центрі, ароматні. З'являються як поодинокі, так і в невеликих суцвіттях. Цвітіння не повторює. Кущі 1,0 – 1,8 м заввишки, розлогі, з яскраво-зеленими, матовими, шорсткими листками. Зимостійкий, посухостійкий, тіньовитривалий.

Автор сорту La Rosier Eveque – Жак-Луї Дессе́ме (Jacques-Louis Descemet), який в подальшому був першим директором Імператорського Одеського ботанічного саду, де працював у 1820–1833 рр. До того, як він переїхав до Одеси, Жак Дессе́ме був власником розсадника троянд в Сен-Дені у Франції, де він також займався також і селекцією троянд. У 1814 р. під час війни Дессе́ме втратив свій розсадник біля Парижу. Герцог де Рішельє рекомендував його на посаду директора ботанічного саду в Одесі, куди Дессе́ме переїхав у 1819 р. [10].

Троянда Mousseuse Rouge має квітки червоно-фіолетові, повні. Має мохоподібні залозисті вирости на квітконіжках і особливо на чашечках і чашолистках квіток. Походження сорту невідомо.



Рисунок 1 - *Rosa centifolia*
Джерело: авторське фото



Рисунок 2 - *Rosa rugosa*
Джерело: авторське фото



Рисунок 3 - *Rosa centifolia bullata*
Джерело: авторське фото



Рисунок 4 - *Rosa foetida bicolor*
Джерело: авторське фото



Рисунок 5 - La Rosier Eveque
Джерело: авторське фото



Рисунок 6 - Mousseuse Rouge.
Джерело: авторське фото

Висновки та перспективи подальших досліджень. Збереження старовинних сортів, зокрема з колекції Імператриці Жозефіни, в Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України має велике значення в рамках загальнодержавної програми збереження природної спадщини. Таке неоціненне багатство Національного ботанічного саду ім. М.М. Гришка, потребує повного обліку всіх старовинних сортів, збереження та всебічного використання в селекції як цінного генофонду. Теоретичні здобутки, отриманні при проведенні запланованих заходів, будуть використані в подальшій інтродукційній роботі з розширення колекцій старовинних сортів, плануванні селекції нових декоративних та урожайних сортів, а також в екологічній освіті суспільства, вихованні поваги і гордості до історичної, культурної та природної спадщини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Esquinar-Alcazar J. (2005). Protecting crop genetic diversity for food security: political, ethical and technical challenges. *Nature Reviews Genetics*. Vol. 6. P. 946–953.
2. Булах П.Є., Булах О.В., Попіль Н.І. (2020). Дикі родичі культурних рослин як резерв генетичного матеріалу для створення сучасних сортів та перспективи охорони *ex situ* та *in situ*. Етноботанічні традиції в агрономії, фармації та садовому дизайні. Матеріали III міжн. наукової конференції, присвяченої Міжнародному року здоров'я рослин. Умань. С.33–40.
3. Рубцова О.Л., Чижанькова В.І. (2019). Старовинні троянди. Київ: ТОВ «Велес». 54 с.
4. Рубцова О.Л. (2005). Імператриця Жозефіна – засновниця першого в Європі саду троянд. Нариси з історії природознавства і техніки. Вип. 45. С.84–92.
5. Krussmann G. (1981). *The Complete Book of Roses*. Portland: Timber Press. 436 p.

6. Рубцова О.Л., Чижанькова В.І. (2016). Підсумки інтродукції та селекції троянд в Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України. *Інтродукція рослин*. 2016. Вип. 2. С. 12–17.
7. Рубцова О.Л. (2007). Основні напрямки формування колекції троянд в Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України. *Роль ботанічних садів і дендропарків у формуванні навколишнього середовища і світогляду людини: матеріали Міжнар. конф., присвяченої 140-річчю Ботанічного саду Одеського Національного університету ім. І.І. Мечникова*. Одеса: Фенікс, 2007. С. 14–15.
8. Рубцова О.Л., Чижанькова В.І. (2016). Підсумки інтродукції старовинних троянд у Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України. *Сортовивчення та охорона прав на сорти рослин*. 2016. Вип.2. С. 5–9.
9. Клименко З.К., Рубцова Е.Л., Зыкова В.К. (2006). Николай Андреевич Гартвис – второй директор Никитского ботанического сада. *Бюллетень Державного Нікітського ботанічного саду*. Вип. 92. С. 105–111.
10. Rubtsova O., Slyusarenko O., Klimenko Z. (2007). Jacques-Louis Descemet – the first director of Imperial Odesa Botanical Garden. *Plant Introduction*. Vol. 2. P. 95–100.

АКТУАЛЬНІСТЬ ТА АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ОЗЕЛЕНЕННЯ І БЛАГОУСТРОЮ УРБАНІЗОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА

Савіновська Вікторія¹, Грицуляк Галина²

¹студент спеціальності 101 “Екологія”, ²канд. с.- г. наук, доцент кафедри технології захисту навколишнього середовища та безпеки праці

¹⁻²Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,

¹ savinovskaviktoria@gmail.com

***Анотація.** Ця стаття пояснює переваги та виклики міських зелених зон на основі критичного обговорення результатів досліджень різних міст. Важливі ролі, які відіграють зелені зони, полягають у соціальних, економічних, культурних та екологічних аспектах сталого розвитку. Міські зелені зони можуть бути комплексним інструментом для довгострокового захисту екологічної стійкості шляхом покращення якості життя та якості повітря, збільшення вартості нерухомості завдяки їхнім зручностям та естетичним характеристикам, а також зменшення витрат на енергію для охолодження будівель. Міські зелені зони також можуть забезпечувати екосистемні послуги, до яких особливо доступні засоби відпочинку та розваги для міських мешканців і туристів. Щоб підтвердити множинні ролі, що відіграють зелені зони, слід враховувати певний рівень якісного покращення та розподіл зелених зон у межах міської території та ефективно впроваджувати їх в екологічну програму сталого розвитку. Для цього потрібен інтегрований підхід до планування, моніторингу, проектування та обслуговування міських зелених зон з метою покращення екологічної стійкості у містах різних країн.*

***Ключові слова:** інтегративний підхід, соціоекономічна цінність, стійке середовище, міські зелені зони*

***Abstract.** This paper explains the benefits and challenges of urban green spaces based on the critical discussion of study results from different studies in different cities. The important roles played by green spaces are social, economic, cultural and environmental aspects of sustainable development.*

Urban green spaces can be a comprehensive tool for long term protection of environmental sustainability through improving the quality of life and air quality, increasing property value due to their amenity and aesthetic characteristics, and reducing the energy costs of cooling buildings.

Urban green spaces also can provide ecosystem services in which the recreation and relaxation facilities are especially available to urban dwellers and tourists too. To confirm the multiple roles played by green spaces, certain level of qualitative improvements and distribution of green spaces within the urban area should be considered and incorporated effectively into the environmental sustainability agenda. To do this, an integrated approach regarding the planning,

monitoring, designing and maintaining of urban green spaces is required for improving the environmental sustainability in cities in different countries.

Keywords: *integrative approach, socioeconomic value, sustainable environment, urban green zones.*

Постановка проблеми. Необхідність посилення озеленення та благоустрою урбанізованих середовищ стає все більш актуальною у сучасному світі. Населення міст постійно зростає, що призводить до збільшення площі забудови та зменшення природних зон. Це викликає ряд проблем, включаючи забруднення повітря, погіршення якості життя, стрес та погіршення здоров'я мешканців. Брак зелених насаджень і відсутність ефективного благоустрою можуть також призвести до виникнення проблем з водоочищенням, ерозією ґрунту та збільшенням температур в міських районах. Тому розвиток озеленення і благоустрою стає нагальною задачею для муніципалітетів та міських влад, що потребує комплексного підходу та впровадження інноваційних стратегій.

Мета дослідження. Дослідження актуальності та ключових аспектів розвитку озеленення і благоустрою в урбанізованому середовищі з метою забезпечення здорового, приємного та сталого міського простору для мешканців.

Результати дослідження. Міські зелені зони як важливий внесок можуть бути значною частиною сталого розвитку. Розвиток міських зелених зон потребує розгляду міждисциплінарних та інтегративних підходів, таких як економічні, політичні, соціальні, культурні, управлінські та планувальні аспекти, для покращення існуючих умов та послуг у міських зелених зонах та оптимізації політики в цій сфері [1]. Визначення міських зелених зон, з яким погодилися екологи, економісти, соціальні вчені та планувальники, це відкриті та приватні відкриті простори в міських районах, переважно покриті рослинністю, які безпосередньо (наприклад, активний або пасивний відпочинок) або опосередковано (наприклад, позитивний вплив на міське середовище) доступні для користувачів [2]. На основі досліджень різних міст різні дослідники надають деякі рекомендації для оцінки характеру зелених зон. По-перше, одним з основних чинників, що визначають характер зелених зон, є їхня кількість у місті [3]. По-друге, існуючі якості, такі як активності та враження, та сприйняті користі для користувачів визначають використання зелених зон [0]. По-третє, функціональність цих зелених зон рівно впливає на місцезнаходження та розподіл (доступність) в місті в цілому [0-0]. Незалежно від рівня розвитку будь-якої країни, багато країн стикаються з одним з найважливіших викликів: адекватним розвитком сталих міст. У цьому контексті міські зелені зони можуть надавати соціальні, економічні, культурні та психологічні послуги, особливо для благополуччя міських мешканців та туристів. Сталий

розвиток міст та міських зелених зон є дуже важливими, оскільки майже половина населення світу зараз живе у міських районах, де темпи міграції з сільських населених пунктів до міських та тиск від міжнародної міграції в розвинених країнах все ще високі, оскільки більшість іммігрантів у розвинених країнах живуть у центральних або великих містах країни. Крім того, виникає нагальна потреба в покращенні способу життя міського населення, і слід приділити особливу увагу урахуванню екологічного впливу людської діяльності шляхом підвищення обізнаності про раціональне використання енергії, води та споживання їжі та природних ресурсів для забезпечення сталості довкілля. Нарешті, роль, яку відіграють зелені зони у наших міських середовищах, більше не може бути ігнорована сучасними законодавцями. Оскільки багато досліджень, проведених у містах Європи, Азії та США, показують великі виклики у забезпеченні якісних зелених зон та відповідних зелених просторів у містах. Щоб отримати максимальний внесок від міських зелених зон, необхідно зосередитися на місцевому та інтегративному підходах для подолання викликів, з якими стикаються різні міста у різних країнах, включаючи розподіл землі, розмір та кількість зелених зон на основі кількості міських мешканців, доступність установ для мешканців або туристів.

2. Контроль забруднення. Забруднення у містах у формі забруднюючих речовин включає хімікати, частинки та біологічні матеріали, які зустрічаються у вигляді твердих частинок, рідинних крапель або газів. Забруднення повітря та шуму є поширеним явищем у міських районах. Присутність багатьох автомобілів у міських районах породжує шум та повітряні забруднення, такі як діоксид вуглецю та оксид вуглецю. Викиди з фабрик, такі як діоксид сірки та оксиди азоту, є дуже токсичними як для людей, так і для навколишнього середовища. Найбільше постраждали від таких шкідливих забруднювачів діти, літні люди та люди з проблемами дихальних шляхів. Міське озелення може зменшити забруднення повітря безпосередньо, коли пил та димові частинки попадають на рослини. Дослідження показали, що в середньому 85% забруднення повітря у парку може бути фільтровано. Шумове забруднення від транспорту та інших джерел може бути стресовим і спричиняти проблеми здоров'я для людей у міських районах. Загальні витрати на шум оцінюються у межах від 0,2% до 2% від валового внутрішнього продукту Європейського Союзу [7]. Міські зелені зони у перенаселених містах можуть значно знизити рівні шуму в залежності від їх кількості, якості та відстані від джерела шумового забруднення. Для міст, що швидко розширюються та розвиваються, країна, як Китай, повинна враховувати динамічну форму розвитку міст для ефективного управління міськими зеленими зонами, які сприятимуть зниженню загального викиду CO₂ шляхом збереження або навіть збільшення здатності поглинання CO₂ через природну екосистему.

2.1.1. Біорізноманіття та охорона природи. Зелені зони функціонують як центри захисту для розмноження видів та збереження рослин, якості ґрунту та води. Міські зелені зони забезпечують зв'язок між міськими та сільськими районами. Вони надають візуальне полегшення, сезонні зміни та зв'язок з природним світом. Функціональна мережа зелених зон є важливою для підтримки екологічних аспектів стійкого міського ландшафту, зелених коридорів та використання рослинних видів, пристосованих до місцевих умов з низькими витратами на утримання, самодостатніми та стійкими.

2.2. Економічні та естетичні переваги. 2.2.1. Заощадження енергії

Використання рослинності для зменшення енергетичних витрат на охолодження будівель все більше визнається як ефективна витока для збільшення зеленої зони та висадки дерев у містах з помірним кліматом. Рослини поліпшують циркуляцію повітря, надають тінь та випаровують воду. Це створює охолоджуючий ефект та допомагає знизити температуру повітря. Парк розміром 1,2 км на 1,0 км може створити температурний різницю між парком та навколишнім містом, яка відчутна на відстані до 4 км. Дослідження показали, що збільшення покриття міста деревами на 10% може знизити загальну енергію для опалення та охолодження на 5-10% [8].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Нові дослідження та публікації в області озеленення та благоустрою урбанізованого середовища відображають актуальні проблеми та тенденції в цьому секторі. Зростаюча урбанізація та зменшення зелених зон у містах посилюють необхідність розробки ефективних стратегій зеленого благоустрою для забезпечення якісного життя міського населення. Нижче представлені деякі ключові аспекти розвитку озеленення та благоустрою в урбанізованому середовищі, які висвітлені в останніх дослідженнях і публікаціях:

1. Екологічний вплив урбанізованих міських середовищ: Недостатнє озеленення та збільшення викидів від промисловості та транспорту призводять до погіршення якості повітря та інших аспектів довкілля. Дослідження зосереджуються на тому, як ефективно використовувати зелені зони для зменшення забруднення повітря та поліпшення якості води в міських районах.

2. Соціальні вигоди зеленого благоустрою: Дослідження підкреслюють важливість зелених зон для здоров'я та благополуччя міського населення. Публікації зосереджуються на позитивному впливі зелених просторів на психічне здоров'я, зниження стресу та покращення загального самопочуття мешканців міст.

3. Стратегії збереження та розширення зелених зон: Оскільки урбанізація продовжує зростати, дослідження вивчають ефективні стратегії збереження і розширення зелених зон у

містах. Це може включати створення нових парків, лісів та скверів, а також використання вертикального озеленення та зелених дахів.

4. Інноваційні підходи до озеленення: Дослідники активно досліджують нові технології та методи озеленення, такі як використання сучасних систем зрошення, віртуального моделювання для оптимізації розташування зелених зон та використання розумних систем управління зеленими просторами.

5. Участь громадськості та партнерство з місцевими урядами: Один з ключових аспектів розвитку зеленого благоустрою полягає в залученні місцевих жителів до прийняття рішень та впровадження проектів озеленення. Дослідження вказують на важливість партнерства між громадськістю та місцевими уряд.

2.3. Соціальні та психологічні переваги

2.3.1. Здоров'я людини

Люди, які перебували в природному середовищі, швидко знижували рівень стресу порівняно з людьми, які перебували в міському середовищі, де їхній рівень стресу залишався високим. У тому ж огляді, пацієнти в лікарні, чиї кімнати були з видом на парк, відновлювалися на 10% швидше і потребували на 50% менше потужних заспокійливих засобів від болю, ніж пацієнти, чиї кімнати були з видом на стіну будівлі. Це чіткий сигнал того, що міські зелені зони можуть підвищити фізичне та психологічне благополуччя мешканців міст. У іншому дослідженні, проведеному у містах Швеції, показано, що чим більше часу люди проводять на свіжому повітрі в міських зелених зонах, тим менше вони піддаються стресу. Звичайно, поліпшення якості повітря завдяки рослинності має позитивний вплив на фізичне здоров'я з такими очевидними перевагами, як зменшення респіраторних захворювань. Зв'язок між людьми та природою важливий для повсякденного задоволення, продуктивності на роботі та загального психічного здоров'я [0].

3. Виклики управління міськими зеленими зонами

3.1. Соціоекономічні та демографічні фактори

Висока урбанізація та швидкий темп соціального та економічного розвитку, що виникає внаслідок збільшення населення у містах, відсутності інфраструктури, заторів на дорогах, деградації довкілля та нестачі житла, є основними проблемами, з якими стикаються міста у своєму сталому розвитку. За даними експертів з населення, до 2020 року 62 відсотки населення світу будуть проживати в урбанізованих районах, при цьому регіон Азіатсько-Тихоокеанського регіону буде містити близько 49 відсотків цього міського населення та матиме рівень урбанізації 55 відсотків. Велика загроза для здоров'я та безпеки у містах виникає від забруднення води та повітря. Особливо це стосується тих, хто є бідними та не має належних систем вентиляції, повітряне забруднення небезпечно для них, жінок та дітей, оскільки вони

постійно піддаються йому, а водонепроникні захворювання найчастіше виявляються у групах з низьким рівнем доходів через недостатню санітарію, водовідведення та послуги зі збору твердих побутових відходів. Ще одна найважливіша проблема, яка виникає - це перетворення сільськогосподарських земель і лісів для міських потреб та розвиток інфраструктури в міських районах. Внаслідок цього відбувається широкомасштабне видалення рослинності для підтримки міських екосистем, надмірне використання підземних водних ресурсів та надмірний тиск на прилеглі території, які можуть бути ще екологічно чутливішими, та навіть збільшити частоту повеней в міських районах. Міста займають 2% земельного простору у всьому світі, але споживають 75% ресурсів. Для вирішення соціоекономічних, екологічних, психологічних потреб міських мешканців необхідно розробити критерії, засновані на уявленнях користувачів про використання земельних ділянок та надавати можливості в міських зелених зонах у містах [9].

4. Міські зелені насадження та інтеграційний підхід

4.1. Інтегративний підхід та екологічна стійкість

Якість міст залежить від того, як запроєктовані, управляються та захищаються міські зелені зони. Управління, планування, дизайн, реалізація політики міських зелених зон як ключові питання сталого розвитку на місцевому та глобальному рівнях дуже інтегровані та включені в сталий розвиток на місцевому та глобальному рівнях. Міські зелені зони відіграють не лише роль у збереженні середовища, але також сприяють соціальним, економічним, рекреаційним, культурним, візуальним аспектам та комерційному розвитку у містах. Соціальні аспекти міських зелених зон включають різноманітність видів використання земель, сприяння здоров'ю та активному способу життя у містах, соціальну справедливість, включаючи всі групи та вікові категорії людей до зелених зон, можливості взаємодії та розширення соціальної мережі, підвищення культурного життя для різних спільнот, що проживають у місті, шляхом створення платформи для обміну поглядами, почуттями та святкування різних подій груп та місце для екологічної освіти для школярів та майданчик для дітей для соціального, психічного та фізичного розвитку. З планувального погляду, міські зелені зони включають бізнес, торговельний, дозвілєвий розвиток, розвиток туризму, центри зайнятості, крім житлових районів, та добре планування міських зелених зон може виконувати роль візуального екрана, функції захисту від шуму та місця для комунікації та відпочинку, надаючи добре спроектовані мережі всередині парку та з іншими зонами. Економічні аспекти міських зелених зон включаються - як місце для вирощування та постачання фруктів, деревини до зелених бізнес-центрів, та як місце для створення нових робочих місць та збільшення економічної цінності району, інтегруючи екологічно-дружню поведінку та привертаючи туристів, що надаються зручною атмосферою, безпекою та зручностями для туристів.[10]

Перш за все, екологічна перспектива розглядає міські зелені зони як сприяльників зменшення впливу людської діяльності за рахунок поглинання забруднювачів та виділення кисню; сприяючи збереженню здорового міського середовища з чистим повітрям, водою та ґрунтом, а також збереженню місцевої природної та культурної спадщини з різноманіттям міської фауни та ресурсів. У прагненні досягти екологічної стійкості та сталого управління міськими зеленими зонами, місцеві влади повинні підтримувати базу даних про фактичні та потенційні зелені зони з урахуванням ландшафтних та екологічних цінностей. Це допоможе в розробці плану управління. План охорони повинен бути складений для захисту міських зелених зон від вторгнення інших видів використання землі та забезпечення того, щоб природні складові - флора, фауна, рельєф, ґрунт та вода - продовжували процвітати. Плани управління міськими зеленими зонами повинні бути розроблені заздалегідь, ще до початку процесу проектування. При розгляді витрат на створення зеленої зони важливо пам'ятати про цю пряму залежність: якщо ви будете, ви повинні забезпечити її підтримку [4].

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Міські зелені зони виконують багато функцій у міському контексті, що сприяє якості життя людей. Тому існує широка згода щодо важливості та цінності міських зелених зон у містах для планування та будівництва сталих або екологічних міст 21-го століття. Постійно зростаючий транспортний рух та міська спека, особливо в розвиваючих країнах, не лише шкодять довкіллю, але й призводять до соціальних і економічних витрат. Екологічні переваги, що надаються зеленими зонами, від захисту та збереження біорізноманіття до допомоги в зменшенні змін клімату, не можуть бути знехтувані в сучасному сталому плануванні. Міські зелені зони особливо важливі для покращення якості повітря шляхом поглинання шкідливих газів і частинок, що відповідають за респіраторні захворювання. Зелені зони також допомагають зменшити витрати енергії на охолодження будівель ефективно. Крім того, завдяки їх зручності та естетичному вигляду, зелені зони підвищують вартість нерухомості. Проте найбільш шукані переваги зелених зон у місті - це соціальні та психологічні переваги. Міські зелені зони, особливо громадські парки та сади, надають ресурси для відпочинку та розваг. Ідеально це сприяє емоційному відновленню (терапевтичному) та фізичному розслабленню. Щоб задовольняти соціальні та психологічні потреби громадян задовільно, зелені зони у місті повинні бути легкодоступними та в достатній якості та кількості. Зелені зони повинні бути рівномірно розподілені по всій міській території, а загальна площа, зайнята зеленими зонами у місті, повинна бути достатньою для задоволення потреб населення міста. Міста відповідають за більшість споживання ресурсів світу та є домівками для більшості світового населення. Введення зеленої зони в міський ландшафт може сприяти та надихати на кращі відносини з довкіллям, підтримуючи важливі послуги. Зелена зона є частиною та також представляє

місцевість та екосистеми. Просування та збереження зеленої зони в містах знаходиться в руках місцевих та регіональних влад. Підхід, що інтегрує, не повинен обговорюватися лише у письмовій формі як джерело інструменту, спрямованого на збереження навколишнього середовища, а також важливо, як це може бути в країнах, що розвиваються в різних соціальних умовах, де різні економічні, політичні та культурні чинники впливають. Існують багато посередницьких факторів, таких як відсутність інвестицій, належне управління, розробка відповідного планування та громадської політики, політична нестабільність, соціальні цінності, економічні обставини, які впливають на те, як і в якій мірі застосування інтегративного підходу в країнах, що розвиваються, може сприяти збереженню навколишнього середовища. Науково-технічний розвиток країни залежить як від соціального контексту, так і від політичного. У цьому відношенні інтегративні дослідження з врахуванням участі різних зацікавлених сторін на різних рівнях, тобто академічних і неакадемічних, є важливим для сприяння сталому розвитку в контексті викликів у напрямку міських зелених зон.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Б. Тузін, Е. Леевен, К. Роденбург та Н. Петер - "Ефект пульсара: Планування з піками", Доповідь представлена на 38-му міжнародному конгресі з планування, Гліфада, Афіни, 21-26 вересня 2002 року.
2. В. Герцеле та Т. Відеман - "Інструмент моніторингу для забезпечення доступних та привабливих зелених зон", Elsevier Sciences: Ландшафтне та міське планування, Том 63, № 2, 2003.
3. Г. Тресс, Г. Тресс і Г. Фрай - "Інтегративні дослідження сільських ландшафтів: очікування політики та практика досліджень", Ландшафтне та міське планування, Том 70, № 1-2, 2005.
4. Д. Огуз- "Опитування користувачів парків Анкари", Elsevier Science: Ландшафтне та міське планування, Том 52, № 2, 2000.
4. Дж. Доул - "Грінскеїп 5: Зелені міста, Журнал архітекторів", У: Г. Гоутон і К. Хантер, Стійкі міста, ДжКейПі, Лондон, 1994.
6. І. Масаказу - "Урбанізація, міське середовище та використання землі: виклики та можливості", Азіатсько-тихоокеанське Форум з питань навколишнього середовища та розвитку Експертна зустріч, Гуйлінь, 23 січня 2003 року.

7. М. Неувонен, Т. Сіванен, Т. Сьюзен та К. Терхі - "Доступ до зелених зон та частота відвідувань: випадкове дослідження в Гельсінкі", Elsevier: Міське лісівництво та міське зеленіння, Том 6, № 4, 2007.

8. П. Болунд та Х. Свен - "Екологічні послуги в міських районах", Elsevier Sciences: Екологічна економіка, Том 29, 1999.

9. С. Френсіс- "Місця для людей; Дизайнерські рекомендації для міських відкритих просторів", Друге видання, John Wiley and Sons, Hoboken, 1997.

10. Ц. Ян- "Збереження та розподіл зеленої зони для сталого зеленіння компактних міст", Elsevier sciences: Міста, Том 21, № 4, 2004.

МЕТОД СИНТЕЗУ АПАРАТНО-ПРОГРАМНИХ ЗАСОБІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТІЙКОСТІ КОРПОРАТИВНОЇ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕРЕЖІ

Сахнюк Вікторія¹, Сахнюк Віталіна²

¹викладач вищої категорії, ²магістр комп'ютерної інженерії

¹Малінський фаховий коледж, ²Хмельницький університет

¹karantinmltk@gmail.com ²karantinmltk@gmail.com

Анотація. Ця стаття розглядає особливості методу синтезу апаратно-програмних засобів забезпечення стійкості корпоративної комп'ютерної мережі. Автори обґрунтовують важливість застосування даного методу. Дослідження аналізує ефективність використання методу синтезу апаратно-програмних засобів забезпечення стійкості корпоративної комп'ютерної мережі. Автори роблять висновок про необхідність розробки методу синтезу апаратно-програмних засобів забезпечення стійкості корпоративної комп'ютерної мережі шляхом його реалізації.

Ключові слова. Комп'ютерна мережа, сервер, маршрутизатор, операційна система, програмне забезпечення.

Summary. This article analyzes the peculiarities of the method of synthesizing hardware and software tools for ensuring the stability of a corporate computer network. The authors substantiate the importance of using this method. The study analyzes the effectiveness of using the method of synthesizing hardware and software to ensure the stability of a corporate computer network. The authors conclude that it is necessary to develop a method for synthesizing hardware and software tools to ensure the stability of a corporate computer network by implementing it.

Keywords. Computer network, server, router, operating system, software.

Постановка проблеми. Актуальність дослідження визначена проблемами стійкості комп'ютерних мереж, що можуть виникати з різних причин і мати різні наслідки. Наразі можна визначити кілька загальних проблем, що можуть вплинути на стійкість комп'ютерних мереж.

Відмова мережевого обладнання, такого як маршрутизатори, комутатори, сервери або кабелі, це може призвести до втрати зв'язку в мережі. Дана проблема може статися через фізичну поломку, електричні перешкоди, програмні помилки або злам.

При збільшенні кількості користувачів в мережі може виникнути перевантаження мережевих ресурсів, таких як пропускна здатність, швидкість передачі даних, процесорні ресурси тощо, це в свою чергу може призвести до зниження стійкості мережі та погіршення її продуктивності.

Комп'ютерні мережі можуть бути піддані кібератакам. Наприклад: віруси, хакерські атаки, DDoS-атаки тощо. А це в свою чергу може призвести до втрати доступу до мережі, втрати даних або пошкодження мережевої інфраструктури.

Також неправильна конфігурація мережевого обладнання або програмного забезпечення може призвести до проблем зі стійкістю мережі. Так наприклад: неправильні налаштування маршрутизації, фаєрволів, VLAN, VPN та інших мережевих параметрів можуть призвести до неправильної роботи мережі та втрати зв'язку.

До втрати доступності мережі призводить відсутність резервування або недостатня резервування мережевих ресурсів.

Саме актуальність даного дослідження полягає в розробці удосконаленого метод синтезу апаратно-програмних засобів, що уможливить забезпечення стійкості корпоративної комп'ютерної мережі в умовах здійснення загроз.

Мета дослідження: забезпечення стійкості комп'ютерних мереж в умовах здійснення загроз.

Об'єкт дослідження: є процес забезпечення стійкості комп'ютерних мереж.

Предметом дослідження є метод синтезу апаратно-програмних засобів забезпечення стійкості корпоративної комп'ютерної мережі.

Методи дослідження: теоретичні: аналіз літературних джерел; практичні: аналіз сучасних програмно-технічних засобів забезпечення стійкості корпоративної комп'ютерної мережі.

Результати дослідження. Наразі тимчасові або постійні несправності елементів комунікаційної мережі неминучі. Саме вони можуть виникати як наслідок різним викликам, у тому числі і природних сил (наприклад, зсувів, повеней), людських факторів (наприклад, викрадення кабелю) або зловмисних атак. Хоча, як ми бачимо вони різноманітні, але їх об'єднує одна загальна риса: неможливість їх усунення. Всі наші повсякденні справи, вже давно стали залежні від послуг комунікаційних мереж, а з кожним днем цей процес стає незворотнім, що відповідає за експоненціальне зростання обмінюваної інформації. Це все призводить до нових збоїв мережевих каналів (або вузлів), що призводять до значних втрат даних і прибутку як маленьких фірм так і великих корпорацій. Як показують спостереження, оскільки охоплення комунікаційних мереж у напрямку підтримки великої кількості видів діяльності суспільства все розширюється, то і слід очікувати, що негативні наслідки збоїв лише будуть з кожним днем посилюватися. Більшість порушень маршрутизації в мережах зв'язку є результатом випадкових несправностей каналів/комутаційних пристроїв [1, 2], включаючи, наприклад, розрізання кабелю під час вуличних робіт (переважно розкопок), пошкодження підводного кабелю рибальськими суднами або збої в електропостачанні. Згідно

[3], збої окремих каналів відіграють головну роль у глобальних мережах, охоплюючи близько 70 % усіх подій збоїв. У мережах дальнього зв'язку на кожні 10 км оптоволоконного зв'язку обрив кабелю відбувається раз на 12 років [4]. Як показують дослідження і ми це можемо спостерігати на практиці збої в з'єднанні можуть тривати від кількох годин до кількох днів, а інколи і тижнів, що таким чином, спричиняє значне зниження продуктивності мережі. Проблема ускладнюється в бездротових мережах через часову залежність характеристик зв'язку від різних факторів, включаючи погодні збої. Проте у локальних мережах із дротовими з'єднаннями частка відмов вузлів у порівнянні з усіма відмовами зазвичай більша, завдяки можливості забезпечити кращий фізичний захист коротших з'єднань. Усунення поломок із подальшим необхідним ремонтом вузлів може тривати від годин до днів, а інколи тижнів що можна визначити як серйозні збої в роботі мережевих служб. Слід відмітити, що наразі є потреба у розробці мережевих механізмів автоматичної реконфігурації, а саме відповідальності за відновлення мережевих послуг до моменту фізичного усунення несправностей елементів мережі. Без будь-якого вбудованого механізму відновлення пошкодженого трафіку значна частина мережі може незабаром стати марною з точки зору клієнтів. Для боротьби із поломками елементів мережі, потрібно спочатку проаналізувати виклики, відповідальні за їх виникнення.

Важливими є аспекти характеристик, які можна виміряти в просторі і часі та незалежно від проблеми. Вплив збою на продуктивність комунікаційної мережі може відрізнитися від початкового обсягу/тривалості виклику. Наприклад, атака, яка є проблемою, пов'язаною з одним вузлом, може вплинути на продуктивність усієї мережі. Відповідно до цього, будь-яку мережеву проблему можна класифікувати на основі детальних критеріїв, включаючи причину (природна, створена людиною або залежна від проблеми), межі (внутрішні чи зовнішні), ціль (пряма чи побічна), мета (незловмисна), корисливий або зловмисний), намір (ненавмисний або навмисний), здатність (випадкова чи некомпетентність), розмір (апаратне забезпечення, програмне забезпечення, протоколи чи трафік), домен (середовище, мобільність, затримка чи енергія), сфера (вузли, посилення або область), значимість [12, 13].

Після виникнення збоїв сам процес відновлення ініціюється з виявленням збою. Його можна розпізнати за допомогою механізмів IP-MPLS, таких як MPLS LSP ping або MPLS LSP traceroute (надіслані за маршрутами з комутацією міток – LSP), що трудомісткий або ж визначення несправності на основі подій «Втрата світла» або «Втрата годинника».

Дослідивши основні динаміки поширення збоїв, слід відмітити такі як: каскади та епідемії. Якщо більш детально вивчити ці динаміки, то слід відмітити що вони мають дві спільні характеристики: зазвичай виникають у невеликій частині вузлів; поширюються мережею і можуть спричинити глобальні перебої в роботі.

Для вирішення задачі по забезпеченню стійкості комп'ютерних мереж необхідним є розроблення методу синтезу апаратно-програмних засобів забезпечення стійкості корпоративної комп'ютерної мережі. Одним з можливих шляхів розв'язку задачі є залучення теорії лінійних стаціонарних систем та явища розповсюдження в мережах як основи методу синтезу апаратно-програмних засобів забезпечення стійкості. Розглянемо неорієнтовану мережу $G(V, E)$ з ймовірністю передачі вірусу $0 < p < 1$. Далі припустимо, що існує вторинна мережа $GE(VE, EE)$ з $p = 1$, яка буде демонструвати ті ж властивості, що і вихідна мережа $G(V, E)$ у випадку інфікування вірусом. У запропонованому рішенні сусідню пару вузлів $i \rightarrow j$ з ймовірністю передачі вірусу $0 < p < 1$ можна замінити відповідною кількістю вузлів $i \rightarrow n1 \rightarrow n2 \rightarrow \dots \rightarrow j$ з ймовірністю передачі вірусу $p = 1$ між кожним з них. Процес вставки проміжних вузлів показано на рисунку 1.

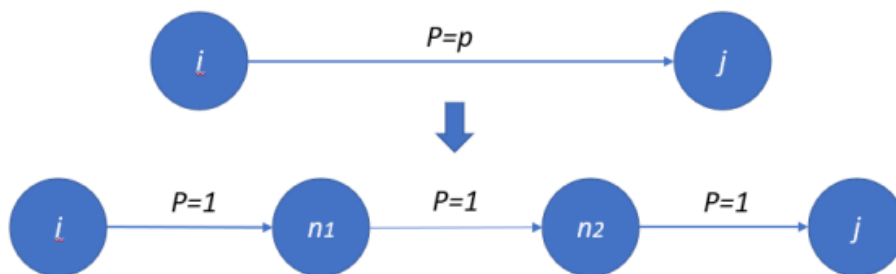


Рисунок 1 – Моделювання стійкості комп'ютерної мережі в умовах епідемій шляхом застосування віртуального розширення мережі

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

На рисунку 2 показано приклад невеликої мережі з $n = 10$ вузлами. Кожен з вузлів має своє значення NiR , вказане вище. Для того, щоб обчислити NiR , топологія повинна бути змінена, щоб зробити мережу ациклічною. Модифікація виконується для кожного вузла незалежно. З цією метою було проведено експеримент з синтезованими двома версіями топологій з двома вузлами джерелами: вузол з ID1 ліворуч і вузол з ID10 праворуч. Значення NiR вказує на потужність поширення загрози, тобто вузол комп'ютерної мережі з вищим NiR швидше заразить всю мережу або більшу її частину.

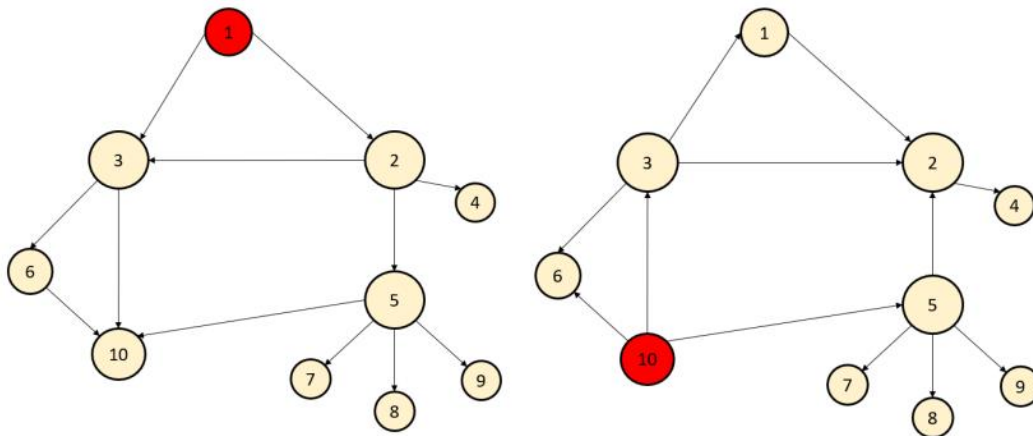


Рисунок 2 – Виявлення впливових розповсюджувачів, що порушують стійкість мережі

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Аналіз літературних джерел з теми дослідження показав щодо наявних методів забезпечення стійкості корпоративної комп'ютерної мережі, а також розроблено удосконалений метод, який враховує різні загрози у мережах.

Окрім цього охарактеризовано вдосконалений метод синтезу апаратно-програмних засобів для забезпечення стійкості корпоративної комп'ютерної мережі. Даний метод використовує теорію лінійних стаціонарних систем та метрику NiR, що дозволяє відображати важливість вузлів в контексті динаміки поширення епідемії для різних мережевих моделей. Запропонований метод було протестовано шляхом моделювання, саме результати цього методу показали високу кореляцію з фактичною динамікою поширення, що була змодельована за допомогою процесів SI та SIR. Окрім цього метрика NiR демонструє невелику дисперсію, що свідчить про її надійність для різних топологій комп'ютерних мереж.

Парадигма, на якій базується підхід ЛСС, дозволяє використовувати різні варіації вихідної метрики, наприклад, вибір декількох вхідних та вихідних точок, що дозволяє оцінити вплив багатьох вузлів мережі на процес поширення.

Більш вразливі вузли з більшою ймовірністю будуть досягнуті з набору обраних вхідних вузлів. Аналіз не обмежується незваженими мережами. Той самий підхід може бути використаний навіть для зважених мереж, просто включивши ваги в матрицю системи.

Також метод передбачає знаходження найбільш критичних вузлів в комп'ютерній мережі, для чого було використано модель каскадних відмов, яка моделює перевантажені вузли як нефункціональні.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Agarwal P.K., Efrat A., Ganjugunte, S., Hay, D., Sankararaman, S., Zussman, G.: The resilience of WDM networks to probabilistic geographical failures. Proc. 30th Annual Joint Conference of the IEEE Computer and Communications Societies, 2013. pp. 1521–1529.
2. Asthana R., Singh Y.N., Grover W. p-cycles: an overview. IEEE Commun. Surv. Tutorials. 2013. 12(1), 97–111.
3. Avizienis, A., Laprie, J.-C., Randell, B., Landwehr, C. Basic concepts and taxonomy of dependable and secure computing. IEEE Trans. Dependable and Secure Comput. 2014. 1(1), 11–33.
4. Caini C., Cruickshank, H., Farrell, S., Marchese, M.: Delay- and disruption-tolerant networking (DTN): an alternative solution for future satellite networking applications. Proc. IEEE 2021. 99(11).
5. Cetinkaya, E.K., Sterbenz, J.P.G.: A taxonomy of network challenges. Proc. 9th International Conference on Design of Reliable Communication Networks, 2013. pp. 322–330
6. Chołda P., Jajszczyk A. Recovery and its quality in multilayer networks. IEEE/OSA J. Lightwave Technol. 2010. 28 (4), 372–389.
7. Chołda, P., Tapolcai, J., Cinkler, T., Wajda, K., Jajszczyk, A.: Quality of Resilience as a network reliability characterization tool. IEEE Netw. 2011, 23(2), 11–19.
8. Colle, D., De Maesschalck, S., Develder, C., Van Heuven, P., Groebbens, A., Cheyns, J., Lievens, U., Pickavet, M., Lagasse, P., Demeester, P.: Data-centric optical networks and their survivability. IEEE J. Sel. Areas Commun. 2012. 20(1), 6–20.
9. Cucurull, J., Asplund, M., Nadjm-Tehrani, S., Santoro, T.: Surviving attacks in challenged networks. IEEE Trans. Dependable and Secure Comput. 2015. 9(6), 917–929.
10. Fangming L., Bo L., Lili Z., Baochun L., Hai J., Xiaofei L. Flash crowd in P2P livestreaming systems: fundamental characteristics and design implications. IEEE Trans. Parallel. Distrib. Syst. 2012. 23(7), 1227–1239.
11. Geva M., Herzberg A., Gev Y. Bandwidth Distributed Denial of Service: attacks and defences. IEEE Secur. Priv. 2014. 12(1), 54–61 ()
12. Grover, W.D. Mesh-based Survivable Networks. Options and Strategies for Optical, MPLS, SONET, and ATM Networks. Prentice Hall PTR, Upper Saddle River (2014) Grover, W.D.: The protected working capacity envelope concept: an alternate paradigm for automated service provisioning. IEEE Commun. Mag. 2014. 42(1), 62–69 ()
13. Grover, W.D., Shen, G. Extending the p-cycle concept to path-segment protection. In: Proc. IEEE International Conference on Communications (IEEE ICC'03), 2, pp. 1314–1319 (2013)

14. Haddadi H., Rio, M., Iannaccone G., Moore A., Mortier R. Network topologies: inference, modeling, and generation. *IEEE Commun. Surv. Tutorials* 10(2), 48–69 (2009)
15. Haider, A., Harris, R. Recovery techniques in Next Generation Networks. *IEEE Commun. Surv. Tutorials*, 2014 9(3), 2–17 ()
16. Heegaard, P.E., Trivedi, K.S. Network survivability modeling. *Comput. Netw.* 53(8), 1215–1234 (2011)
17. Ho, P.-H. State of the art progress in developing survivable routing schemes in mesh WDM networks. *IEEE Commun. Surv. Tutorials* 6(4), 2–16 (2014)
18. Ho, P.-H., Tapolcai, J., Cinkler, T. Segment shared protection in mesh communication networks with bandwidth guaranteed tunnels. *IEEE/ACM Trans. Networking* 12(6), 1105–1118 (2022)
19. Ho, P.-H., Tapolcai, J., Mouftah, H.: On achieving optimal survivable routing for shared protection in survivable Next-Generation Internet. *IEEE Trans. Reliab.* 53(2), 216–225 (2014)
20. Jaumard, B., Rocha, C., Baloukov, D., Grover, W.D. A column generation approach or design of networks using path-protecting p-cycles. In: *Proc. 6th International Workshop on Design of Reliable Communication Networks (DRCN'07)*, pp. 1–8 (2017)

НЕСПРАВЖНИЙ ДУБОВИЙ ТРУТОВИК В НАСАДЖЕННЯХ ПРИМІСЬКОГО ЛІСНИЦТВА ФІЛІЇ «МИРГОРОДСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО» ДП «ЛІСИ УКРАЇНИ»

Сендзюк Вікторія¹, Чичул Ангеліна², Приходько Антон³

¹⁻²викладачі, ³студент

¹⁻³Лубенський лісотехнічний фаховий коледж

nubipltk@gmail.com

Анотація. У статті викладено дослідження фітосанітарного стану дубових насаджень і шкодочинного впливу на них несправжнього дубового трутовика (*Phellinus robustus*) в умовах Приміського лісництва філії «Миргородське лісове господарство» ДП «Ліси України».

Annotation. The article describes the study of the phytosanitary state of oak plantations and the harmful effects of false oak tinder (*Fellinus robustus*) on them in the conditions of the Suburban Forestry of the "Myrhorod Forestry" branch of the State Enterprise "Forests of Ukraine".

Ключові слова: несправжній дубовий трутовик, фітосанітарний стан, дереворуйнівні гриби, шкодочинний вплив, сапротроф, стовбурна гниль, патогенез, дуб звичайний, захворювання.

Key words: false oak tinder, phytosanitary condition, wood-destroying fungi, harmful effect, saprotroph, stem rot, pathogenesis, common oak, diseases.

Постановка проблеми. У насадженнях листяних деревних порід дереворуйнівні гриби спричиняють різноманітні гнилі, які призводять до руйнування деревини. У заражених дерев стовбурними гнилями спостерігаються буреломи і захаращеність насаджень [4].

Мета дослідження – це вивчення питань щодо поширення та шкодочинності дереворуйнівних грибів, зокрема несправжнього дубового трутовика (*Phellinus robustus*) у насадженнях дуба звичайного Приміського лісництва філії «Миргородське лісове господарство» та розробки заходів захисту від стовбурних гнилей у даних лісових насадженнях.

Результати дослідження. Згідно з програмою дослідження та вивчення поширення основних видів дереворуйнівних грибів у листяних насадженнях проводили рекогносцирувальні та детальні обстеження. При рекогносцирувальному обстеженні оглядали і виявляли уражені дерева та ділянки насаджень методом ходових ліній [3]. Для цього використовували дороги, просіки, візири і для кожного таксаційного виділу окомірно встановлювали відсоток уражених дерев.

При детальному обстеженні для дослідження санітарного стану деревостанів за участю дуба звичайного та специфіку поширення і шкодочинного впливу несправжнього дубового трутовика в умовах Приміського лісництва філії «Миргородське лісове господарство» було закладено 7 пробних площ (рис.1). Також одночасно виконували облік плодівих тіл несправжнього дубового трутовика на ураженому стовбурі дерева, особливості поширення гнилі в стовбурі та розміщення уражених дерев у насадженні: поодинокі, групові, куртинні, суцільні. Закладання пробних площ проводили в насадженнях, які відрізняються за основними лісівничо-таксаційними показниками, з метою визначення впливу останніх на розповсюдженість та шкодочинний вплив несправжнього дубового трутовика.

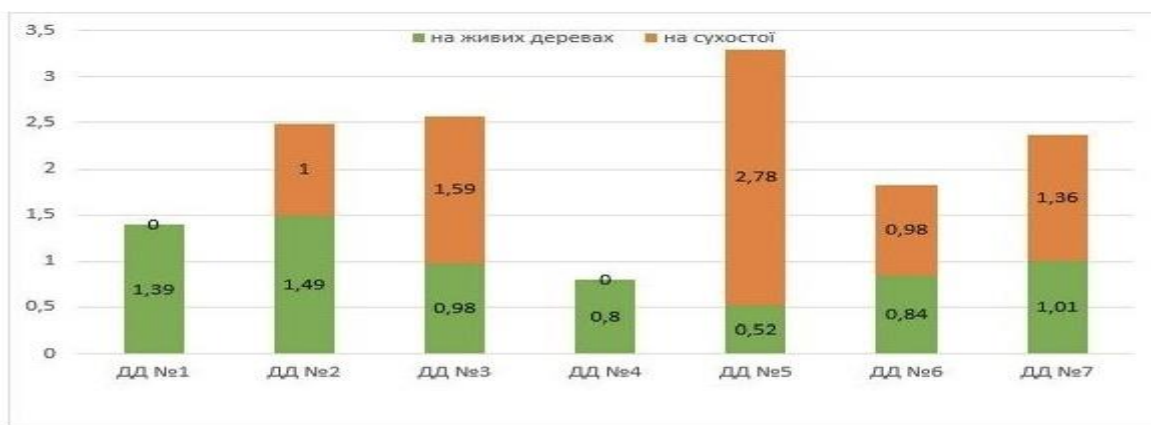


Рисунок 1 - Поширеність НДТ у Приміському лісництві філії «Миргородське лісове господарство»

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів



Рис. 2 - Поширеність НДТ в умовах Приміського лісництва філії «Миргородське лісове господарство» в залежності від складу насадження

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

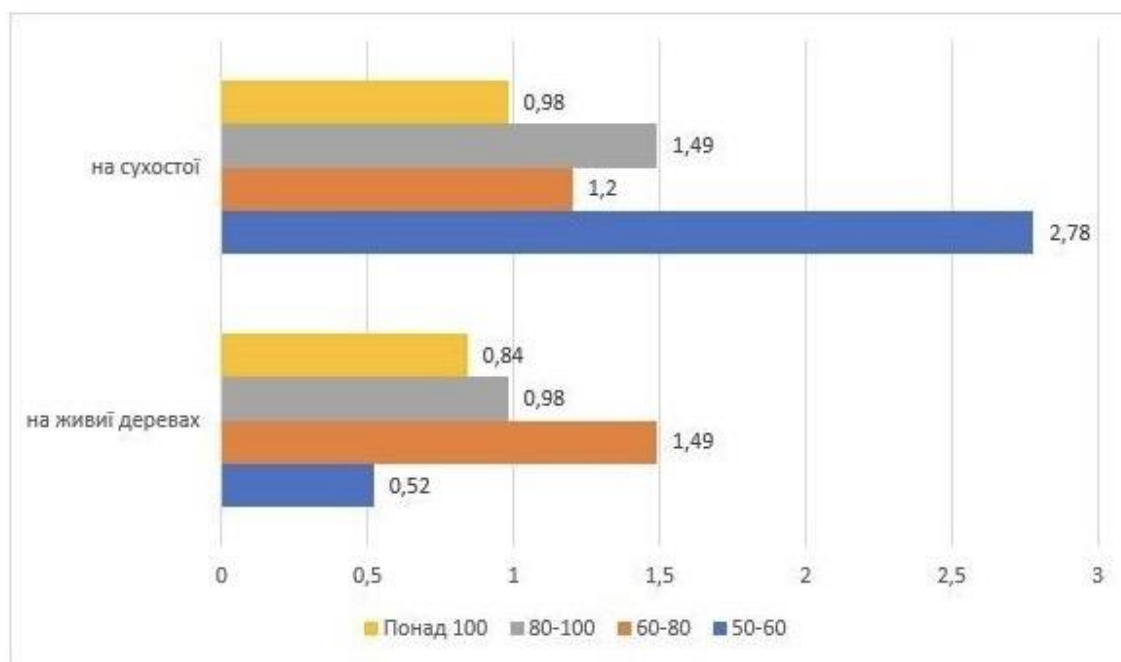


Рисунок 3 - Поширеність НДТ в умовах Приміського лісництва філії «Миргородське лісове господарство» в залежності від віку насадження

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків.

1. Несправжній дубовий трутовик - облігатний паразит дуба звичайного. Викликає світлу ядрову стовбурну гниль деревини корозійного типу. Спори гриба потрапляють через дупла, тріщини, незарослі сучки, всохлі гілки та інші механічні пошкодження в деревині [1].

2. Поширеність несправжнього дубового трутовика у насадженнях Приміського лісництва філії «Миргородське лісове господарство» в залежності від віку насаджень, на живих деревах дуба коливається в межах 0,52 - 1,49 %, на сухостійних деревах 0,98 - 2,78% (рис. 2).

3. При обстеженні насаджень було виявлено, що поширеність НДТ у змішаних насадженнях більша ніж в чистих дубових (рис. 3).

4. Смертність дуба в результаті зламів від *Phellinus robustus* в обстежених нами насадженнях Приміського лісництва філії «Миргородське лісове господарство» становить 0,00 - 0,80 %.

5. Несправжній дубовий трутовик зустрічається у всіх типах дібров, проте сам гриб не веде до відмирання дерев. Він сприяє втраті стійкості та зниженню віку насаджень. Його поширеність у дубових насадженнях, що обстежували не перевищує більше 5 %, тому його можна віднести до патогенів середньої шкідливості [2].

6. Важливим етапом у розробленні заходів захисту лісових насаджень є періодичне проведення лісопатологічних обстежень для вчасного виявлення та визначення видового

складу дереворуйнівних грибів, встановлення ступеня ураженості ними насаджень та розробка прогнозів щодо наслідків їх шкодочинного впливу.

7. У лісових насадженнях Приміського лісництва філії «Миргородське лісове господарство» необхідно вчасно і якісно проводити рубки догляду з метою формування здорових і біологічно стійких насаджень. Регулярно проводити вибіркові санітарні рубки з обов'язковим вивезенням ураженої деревини.

8. При проведенні різних видів рубок в лісі не допускати механічного пошкодження дерев, які залишаються на корені. Літні рубки повинні бути заборонені тому, що це є період поширення спор грибів.

9. Щоб зменшити небезпеку виникнення морозобійних тріщин, рекомендується залишати густі узлісся і не допускати зрідження деревостанів [1].

10. Проводити регулювання чисельності диких копитних тварин з метою зменшення пошкодження ними стовбурів дерев і молодого підросту.

11. В приміській зоні – це «Жовтнева дача» проводити індивідуальний захист дерев: обрізка сухих, уражених і пошкоджених гілок; видалення плодових тіл НДТ та інших дереворуйнівних грибів; лікування та обробка ран після обрізки; видалення ослаблених, вітровальних і сухостійних дерев.

12. В даний час, також важливе значення мають заходи щодо регулювання рекреаційного навантаження біля міста і в урочищах «Жовтнева дача» та «Морозівська дача» Приміського лісництва філії «Миргородське лісове господарство».

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Циліорик А. В., Шевченко С. В. Лісова фітопатологія. К.: КВЦ, 2008. С. 464
2. Гойчук А. Ф., Гордієнко М. І. Патологія дібров. К.: ННЦ ІАЕ, 2004. С. 470
3. Пузріна Н. В., Мешкова В. Л., Миронюк В. В., Бондар А. О., Токарева О. В., Бойко Г. О. Моніторинг шкідливих організмів лісових екосистем: навчальний посібник. Київ: НУБіП України, 2021. С. 274
4. Токарева О. В., Пузріна Н. В. та ін. Рекреаційне лісівництво: навчальний посібник. Київ: ФОП Ямчинський О. В., 2021. С. 466

ОЦІНЮВАННЯ КОРОТКОСТРОКОВИХ І ДОВГОСТРОКОВИХ ВТРАТ ВУГЛЕЦЮ ВНАСЛІДОК ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ

*Сидоренко Сергій¹, Коваль Ірина², Пастернак Володимир³, Букиша Ігор⁴,
Мельник Євген⁵, Ворон Володимир⁶, Корсовецький Володимир⁷,
Гуржій Роман⁸, Левченко Валерій⁹, Сидоренко Світлана¹⁰*

¹канд. с.-г. наук, старший дослідник, завідувач сектору екології лісу,

²д-р с.-г. наук, ст. наук. співроб., професорка кафедри екологічного моніторингу та заповідної справи

³д. с.-г. н., професор, ⁴⁻⁷аспіранти, ⁸доктор філософії, ⁹канд. с.-г. наук, доцент, ¹⁰канд. с.-г. наук, с. н. с.

^{1-7, 10} Український науково-дослідний інститут лісового господарства та агролісомеліорації імені
Г. М. Висоцького м. Харків

¹ Wageningen University & Research, Wageningen, the Netherlands, Post doctoral researcher

⁸ Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

⁹ Малинський фаховий коледж, м. Малин

¹ serhii88sido@gmail.com ² koval_iryana@ukr.net ⁸ roman.hurzhiu@nubip.edu.ua

⁹ waleriy07@ukr.net ¹⁰ svit23sydorenko@gmail.com

Постановка проблеми. Емісії вуглецю внаслідок лісових пожеж призводять до вивільнення значної кількості вуглецю та мають суттєві наслідки для глобального та регіонального циклу вуглецю та концентрації вуглецю в атмосфері. Це особливо важливо для України, оскільки, з часу широкомасштабного вторгнення, російські війська спричинили зростання пожежних ризиків через обстріли, замінування та підпали. Внаслідок цього горимість лісів на окремих ділянках фронту та у буферній зоні зросла у десятки разів. Для притягнення до відповідальності рф у майбутньому, актуальним є визначення не лише соціальної та економічної шкоди заподіяної Україні, але і всебічне оцінювання екологічних втрат спричинених окупантом. Однією зі складових оцінювання цієї шкоди є обрахунки втрат вуглецю у лісах внаслідок пожеж.

Втрати депонованого вуглецю в лісах, пошкоджених пожежами, залежать від багатьох факторів, таких як тип лісу, ступінь пошкодження, час відновлення та інші. Визначити втрати депонованого вуглецю в лісових екосистемах не є простою задачею, тому що часто неможливо точно визначити кількість депонованого вуглецю в лісових екосистемах до пожежі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Під час аналізу глобальних баз даних емісій вуглецю встановлено великі рівні невизначеності в існуючих глобальних продуктах, що базуються на використанні супутникових даних (Meng & Linqing, 2023). Що підкреслює необхідність створення регіональних більш точних моделей обрахунку емісій вуглецю.

Дистанційні методи знаходять все більш широкого і всебічного застосування під час прямих втрат вуглецю (емісії під час пожеж), а також втрат вуглецю внаслідок загибелі насаджень. Для цих цілей використовуються як оптичні так і радарні сенсори (Landsat 5, 8, 9, Sentinel-1 та Sentinel-2 тощо). (Matsala et al., 2023). Запаси вуглецю були змодельовані з

використанням стандартних даних (таксаційні бази даних ліспроєкту) та інтенсивності пожежі визначеної через методику dNBR (Lutes et al., 2006).

Мета дослідження. Таким чином доцільно шляхом синтезу існуючих підходів створити більш точну верифіковану для умов України методику оцінювання пірогенної зміни розподілу вуглецю в лісах, пошкоджених пожежами.

Результати дослідження. За результатами наших досліджень було запропоновано методичну базу (Кількісне оцінювання втрат вуглецю у насадженнях, пошкоджених пожежами України, 2023) для оцінювання емісій вуглецю після пожеж на рівні окремих ділянок лісового фонду та ландшафтному рівні. Дані рекомендації (методика) призначені для використання науковими та проектувальними установами Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України, експертами міжнародних наукових та громадських організацій та працівниками наукових і проектних організацій.

Ця методика враховує короткострокові та довгострокові зміни балансу вуглецю у пошкоджених пожежами насадженнях за наступними кроками:

1. Оцінювання емісій вуглецю після низових пожеж опираючись на алеометричні рівняння фітомаси (Лакида та інш. 2002, 2011, 2013) та коефіцієнти вигорання (Сидоренко, 2024) для кожного із компонентів рослинних горючих матеріалів (Сидоренко 2019) та інтенсивності пожежі.

2. Оцінювання емісій вуглецю дистанційними методами (після верхових пожеж та низових пожеж сильної інтенсивності) опираючись інтенсивність пожежі та коефіцієнти вигорання встановлені для кожного класу dNBR. Даний крок опирається на удосконаленні методик, запропонованих у роботах (Zibtsev et al, 2024, Matsala et al, 2023).

3 Оцінювання довгострокових змін балансу вуглецю у лісах внаслідок пожеж спираючись на попередньо розроблені моделі постпірогенного відпаду (Сидоренко 2017, 2019, 2020).

4.Оцінювання загальної зміни балансу вуглецю у насадженнях пошкоджених внаслідок пожеж.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Дані підходи можуть бути використані з метою оцінювання емісій вуглецю та зміни балансу вуглецю у лісах на національному рівні для оцінювання екологічних наслідків пожеж спровокованих війною та змінами клімату.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Лакида П. І., Василюшин Р. Д., Лашенко А. Г., Терентьев А. Ю. Нормативи оцінки компонентів наземної фітомаси дерев головних лісотвірних порід України: довідник (нормативно-виробниче видання. Київ: Екоінформ, 2011. 187 с.

2. Лакида П.І. та інш. Нормативи оцінки компонентів надземної фітомаси деревостанів головних лісотвірних порід України. Корсунь. Шевченківський: ФОП Гаврищенко В.М., 2013. 457 с.
3. Лакида П.І. Фітомаса лісів України. Тернопіль: Вид-во "Збруч", 2002. 256 с.
4. Сидоренко С. Г. Оцінювання запасів лісової підстилки як наземного горючого матеріалу у соснових лісах Лівобережного Лісостепу. С.Г. Сидоренко. Лісове і садово-паркове господарство. 2019. Випуск 14. Режим доступу:
<http://journals.nubip.edu.ua/index.php/Lis/article/view/12601>
5. Lutes Duncan C.; Keane, Robert E.; Caratti, John F.; Key, Carl H.; Benson, Nathan C.; Sutherland, Steve; Gangi, Larry J. 2006. FIREMON: Fire effects monitoring and inventory system. Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-164. Fort Collins, CO: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station.
6. Matsala Maksym, Myroniuk Viktor, Borsuk Oleksandr, Vishnevskiy Denis, Schepaschenko Dmitry, Shvidenko Anatoly, Kraxner Florian and Bilous Andrii. Wall-to-wall mapping of carbon loss within the Chernobyl Exclusion Zone after the 2020 catastrophic wildfire. *Annals of Forest Science* 80, 26 (2023). <https://doi.org/10.1186/s13595-023-01192-w>
7. Meng Liu,& Linqing Yang. (2023). A global fire emission dataset using the three-corner hat method (FiTCH), 2023. 10.5194/essd-2023-150.
8. Zibtsev Sergiy, Pasternak Volodymyr, Vasylyshyn Roman, Myroniuk Viktor Serhii Sydorenko, Soshenskyi Oleksandr Assessment of carbon emissions due to landscape fires in Ukraine during war in 2022 (in press).

ПРОБЛЕМИ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ УКРАЇНИ

*Сівак Данил³,
студент, Національний авіаційний університет*

Анотація: Стаття присвячена дослідженню проблем енергозбереження та енергоефективності в економіці України, а також застосування енергозберігаючих технологій у галузях народного господарства. Були враховані питання скорочення запасів енергії та проблеми економії джерел енергії. Розглянуто питання розвитку енергетичного сектору української економіки в контексті її європейського варіанту. Враховано структуру собівартості продукції, енергоспоживання та їх вплив на економіку. В Україні вирішення проблем енергоефективності та енергозбереження має першочергове значення через прагнення нашої країни до сталого розвитку [1]. Розуміння гострої необхідності активізації зусиль із впровадження масштабних програм енергозбереження в усіх без винятку галузях економіки визначається, насамперед, енергоємністю вітчизняної економіки, яка в кілька разів перевищує порівняння з відповідними показниками розвинених країн світу .

Ключові слова: енергоефективність, використання теплової енергії, підвищення ефективності.

Вступ. Низька енергоефективність є одним із визначальних факторів кризових явищ в економіці. Неспроможність вітчизняної продукції конкурувати з товарами, імпортованими з-за кордону, пояснюється тим, що значну частину собівартості продукції складають витрати на енергоносії. Це є перешкодою для входження української економіки в глобальну систему управління. Низька енергоефективність є одним із визначальних факторів кризового явища в економіці. Неспроможність вітчизняної продукції конкурувати з іноземною пояснюється тим, що значну частину собівартості продукції складають витрати на енергоносії. Це є перешкодою для входження в глобальну систему управління українською економікою [1] З огляду на можливість вступу України до Європейського Союзу питання енергоефективності та енергозбереження набуває особливого значення.

Формулювання проблеми. Сьогодні в Україні надзвичайно критична ситуація у двох суміжних сферах – теплоенергетики та житлово-комунального господарства. У системі теплопостачання та споживання накопичилась низка серйозних проблем, починаючи від технічного стану теплогенеруючих підприємств та розподільних мереж до неефективного

³ Науковий керівник: Соломко Наталія, спеціаліст вищої категорії, викладач-методист, ВСП «Ніжинський фаховий коледж НУБіП України», Solomko_natalia@ukr.net

споживання та проблем фінансування споживачів. Це пов'язано з браком інвестиційних ресурсів, що пов'язано з неадекватним тарифним регулюванням та збільшенням несплати за використану теплову енергію. [2] Усе це пояснює актуальність обраного напрямку досліджень, особливо враховуючи нагальну потребу у створенні умов економічної та енергетичної безпеки нашої держави.

Презентуйте важливий вміст. Проблемою, яка потребує термінового вирішення, є також неефективне використання паливно-енергетичних ресурсів, нераціональне використання джерел енергії та неможливість змінити джерела їх постачання. Зростання цін на енергоносії, виснаження запасів вуглеводнів і значна шкода навколишньому середовищу вимагають детального дослідження та пошуку можливих рішень.

Енергозберігаючі заходи на промислових підприємствах проводяться в рамках політики енергозбереження. Реалізація політики енергозбереження має ґрунтуватися на результатах економічного та енергетичного обстеження всіх виробничих і невиробничих об'єктів. В даний час основним фактором формування енергоефективності промислових підприємств є формування ефективної системи управління енергозбереженням. [2] Ця система повинна мати технічну, організаційну та економічну складові. Технічна складова – це енергозберігаючі заходи, альтернативні джерела енергопостачання, сучасні технології виробництва, зменшення втрат енергетичних ресурсів, підвищення ефективності виробництва та енергоємності продукції за рахунок зміни енергоносіїв. Основа - скорочення. Конкретно для управління процесами енергозбереження на підприємстві перелік функцій може виглядати так [4]: - Визначення енергоємності для кожного виду продукції; Виявлення резервів підвищення ефективності використання ПЕР; Аналіз можливостей використання енергозберігаючих технологій та пристроїв; - Створення цільових параметрів енергозбереження; - Розробка заходів щодо зниження енергоємності на підприємстві; Розрахунок варіантів для потреб PER з урахуванням можливих змін; - Залучення всіх рівнів працівників до процесу енергозбереження в компанії; - Забезпечення підтримки запропонованих змін; - Розробка та впровадження системи матеріального стимулювання підвищення енергозбереження на підприємстві; - Впровадження та постійний аналіз ключових показників ефективності процесу підвищення енергоефективності в компанії. [2]

Політична та економічна ситуація, що склалася в нашій державі, газовий конфлікт між Україною та Росією, який розпочався у 2014 році і триває досі, стали приводом вперше за ці роки звернутись до стану енергоефективності. а енергія збереження досягла найвищого політичного рівня.

Через високу енергоємність в Україні, потворну структуру виробництва та енергоспоживання, використання вторинних виробничих фондів енергетики, повільне

впровадження енергозберігаючих технологій, значну інтенсивність вітчизняної енергетики. Продукти спостерігаються, тобто важливий рівень споживання енергії та енергоресурсів. Така ситуація зустрічається рідко і, як правило, обмежує конкурентоспроможність виробництва та стає тягарем для економіки. [3] Тому в Україні сьогодні актуальними є проекти підвищення енергоефективності та підвищення енергоефективності та зменшення енергоспоживання. Інтенсивність ВВП в Україні значно перевищує показники європейських країн.

Розвитку української економіки значною мірою сприяє вирішення проблеми забезпечення енергоносіями. Україна має найбільші запаси вуглеводнів, але на сьогодні потенціал власного видобутку енергоносіїв врахований недостатньо. Отже, Україна імпортує 75% природного газу та 85% нафти та нафтопродуктів.

План заходів у сфері енергозбереження та підвищення енергоефективності в Україні передбачає укладення угод з іншими державами та міжнародними організаціями. Прикладом такої співпраці України в листопаді 2016 року є сила ефективності, зрозуміють Меморіал. Підписано Словенією з питань відновлюваної та альтернативної енергії. Метою меморандуму є обмін інформацією між країнами щодо принципів реалізації в окремих сферах, обмін досвідом у використанні «розумного життя» та відновлюваних джерел енергії, а також з відновлюваних джерел енергії. та альтернативні види харчування.

Протягом останніх кількох років Україна дуже плідно співпрацює з Північною економічно-екологічною корпорацією (НЕФКО). В результаті цієї співпраці було укладено багато угод щодо підвищення енергоефективності в різних містах України. Фінансування програми здійснюється через створення Північної ініціативи з гуманітарної підтримки та енергоефективності для України, а також Фонду східноєвропейського партнерства для країн Північної Європи та енергоефективності та довкілля (E5P).). [2]

Програма дій України у сфері енергетики та енергетики поступово наближається до програми дій країн Європейського Союзу. Для ЄС важливо скоротити постачання енергії до 13%, збільшити частку відновлюваних джерел енергії до 20%, скоротити викиди вуглецю до 20%.

На думку авторів, при визначенні проблем та важливих методів підвищення енергоефективності щодо виробництва-постачання-споживання теплової енергії необхідно виходити за рамки того, що загальна ефективність енергії формується послідовно, тобто є: від початку фази виробництва теплової енергії, потім вона використовується на етапі передачі та транспортування та кінцевими споживачами. Кожен із цих етапів визначає рівень енергоефективності, а також впливає на кінцевий результат.

Етап виробництва теплової енергії включає оцінку ефективності підприємств теплоенергетики, які представлені переважно теплоелектростанціями (ТЕС) і

теплоелектростанціями (ТЕЦ). Більшість ТЕС і ТЕЦ, спроектованих і побудованих в 60-70-х роках ХХ століття, серйозно не модернізовані. Основною причиною високої матеріаломісткості виробництва теплової енергії для потреб побутового сектору є використання зношеного обладнання та застарілих технологій, що зумовлює високу вартість комунальних послуг. [4] Крім того, з цих причин побутові теплогенератори не в змозі відповідати новим глобальним екологічним вимогам і нормам .

Основною проблемою етапу витоку теплової енергії є високий природний знос корпусу теплової мережі, що призводить до значних втрат тепла на цьому етапі. Згідно зі змістом Форуму «Новий економічний курс України» [1], майже всі тепломережі українських міст перебувають у аварійному стані: поломки досягли 80%, до 40% мереж перебувають в аварійному стані. Вирішуючи вищезазначену проблему, слід враховувати той факт, що в Україні переважно використовується централізоване опалення, яке забезпечує 69% теплової енергії, споживаної домогосподарствами. До речі, в Європейському Союзі цей показник дорівнює 16%, тобто домінує децентралізоване опалення [3]. Подібна ситуація зі споживачами транспорту теплової енергії спостерігалася в країнах Балтії, які почали вирішувати проблеми поломки централізованої системи теплопостачання (ЦТ) на початку 90-х років ХХ століття. Ці пострадянські країни обрали стратегію зважування модернізації системи центрального уряду та залучення інвестицій. Поступово протягом десяти років оновлення теплової мережі дозволило розділити рівняння теплової енергії на передачу втрат і значно підвищити ефективність виробництва тепла.

У світі намагаються іншим шляхом покращити теплопостачання. Це варіант централізованого опалення і виходу з переходу на міні-ковки в кварталах міста. Завдяки тому, що такі малі ТЕЦ будуть розташовані поблизу споживачів теплової енергії, це допоможе зменшити втрати тепла в мережі. Перевагами децентралізованих джерел опалення є те, що їх можна розташувати менше і можливість повної автоматизації процесів. істотно скоротити витрати на ремонт і обслуговування обладнання. Прикладом України у вирішенні цієї проблеми можуть бути розвинені країни світу, передусім США, Франція, Велика Британія, Фінляндія, Канада, Японія та інші, які мають тенденцію до скорочення центрального використання. Надає послуги теплопостачання.

На жаль, навряд чи будуть успішно використані методи виробництва та постачання теплової енергії з відновлюваних джерел, які наразі впроваджені в Україні. По-перше, ситуація погіршилася в останні роки через брак інвестицій у кліматичний сектор, критичний економічний та фінансовий стан проектів теплоенергетики і, як наслідок, брак інвестиційних коштів. Зниження реальних доходів в економіці та відповідний низький рівень оплати споживачів призводять до високої заборгованості та відсутності фінансової стабільності.

Компанії, які виробляють і транспортують теплову енергію, є переважно державними компаніями, які працюють за суворим державним регулюванням. Зокрема, тарифи на теплову енергію встановлюються виключно державою і виробник енергії не може на них впливати, що дуже ускладнює співпрацю зі споживачами, особливо коли більшість цих груп населення (близько 70%) мають низьку платоспроможність. Звичайно, не можна говорити про повну відсутність змін в інвестиційній діяльності теплоенергетичних компаній. Як корисний досвід можна відзначити роботу української приватної інноваційної компанії «Системи громад України», основною метою якої є модернізація та розвиток комунальної інфраструктури українських міст за європейськими стандартами.

Незважаючи на те, що в Україні вживаються певні заходи та досягнуто певних успіхів у сфері енергозбереження, все ще існує характерна для України проблема повної реалізації політики енергозбереження. Для вирішення проблем, пов'язаних із впровадженням програми енергозбереження, необхідна низка реформ. Не лише на національному, а й на місцевому рівні необхідно розробляти власні стратегії енергозбереження, і при цьому між ними не повинно бути суперечностей.

Також важливо забезпечити мотивацію компаній і населення економно використовувати енергію. Для компаній такими заходами стимулювання може бути запровадження податкових пільг з ПДВ та ввізного мита для імпортерів енергозберігаючих пристроїв. Створення індивідуальних теплових пунктів для населення, розповсюдження інформації щодо економії енергоресурсів, опалення приміщень за допомогою нових технологій (наприклад, встановлення сонячних панелей) та встановлення теплових лічильників тощо. Можна розглянути заходи стимулювання енергозбереження. [3]

Висновки та перспективи подальших досліджень. Повноцінне та ефективне впровадження політики енергозбереження та енергоефективності забезпечить сталий розвиток держави та належний рівень енергетичної безпеки України. Розробка та реалізація програми енергозбереження дозволить Україні зміцнити позиції серед країн світу, підвищити авторитет, забезпечить сталий розвиток енергетичного сектору економіки та національної економіки. . Досягнення цих цілей можливе лише за умов ефективних реформ та ініціатив у сфері енергозбереження, які мають бути підкріплені діями в політичній, трудовій, адміністративній, соціальній та житлово-комунальній сферах. Повноцінне та ефективне впровадження політики енергозбереження та енергоефективності дасть можливість забезпечити сталий розвиток держави та належний рівень енергетичної безпеки України. Розробка та реалізація програми енергозбереження дозволить Україні зміцнити позиції серед країн світу, підвищити авторитет, забезпечить сталий розвиток енергетичного сектору економіки та національної економіки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Новини та публікації [Електронний ресурс]: за даними сайту Північної екологічної фінансової корпорації НЕФКО 2020 р. NordicEnvironmentFinanceCorporation.

2. Абрамов А. Б. Україна: проблеми енергозбереження та енергоефективності [Електронний ресурс] Абрамов Артем Борисович Нардеп. – 2019. – Режим доступу: <http://nardep.org.ua/news/196062>.

3. Інформація щодо потужності та обсягів виробництва електроенергії об'єктами відновлюваної електроенергетики, які працюють за «зеленим»тарифом (станом на 01.01.2021) [Електронний ресурс]: за даними Державного агентства з енергозбереження та енергоефективності України 2021р. Держенергоефективності України.

Енергоефективність економіки: проблеми сьогодення та майбутнього: кол. Монографія / за заг.ред. В.Я.Чевганової. – Полтава: ПолтНТУ, 2020. – 185

ОЦІНКА ТОЛЕРАНТНОСТІ ПРИМІСЬКИХ ЛІСІВ М. ЖИТОМИРА ДО РЕКРЕАЦІЙНИХ НАВАНТАЖЕНЬ

Сірук Ірина¹, Сірук Юрій²

¹ аспірантка, ² канд. с.-г. наук, доцент,

¹⁻² Поліський національний університет, ¹ cranberry2204@gmail.com ² Qarpofor@ukr.net

Анотація. Місто Житомир має одні з найбільших площ лісопаркової зони серед обласних центрів України. Ділянки лісопаркової зони мають досить високі показники толерантності до рекреаційних навантажень, які для переважної більшості площ лісопарків становлять 4,6-11,5 люд.-днів/га. Проведені протягом 2020-2023 рр. дослідження рекреаційного навантаження на ділянках різних форм рекреаційної діяльності засвідчили досить низькі фактичні показники інтенсивності відвідування – в середньому в межах від 0,2 до 2,5 люд.-днів/га. Більшість ділянок лісопарків використовується переважно для так званого «тихого відпочинку», який є досить нерегулярним і слабоінтенсивним. Середнє значення фактичного рекреаційного навантаження значно поступається гранично допустимим навантаженням. Рекреаційний потенціал приміських лісів міста використовується досить слабо – в середньому лише на 4 %.

Ключові слова: рекреація, лісопарки, відвідуваність, рекреаційна місткість, рекреаційний потенціал

Abstract. Zhytomyr city has one of the largest forest park areas among the regional centers of Ukraine. The areas of the forest park zone have quite high tolerance indicators for recreational loads, which for the vast majority of forest park areas amount to 4.6-11.5 person-days/ha. During 2020-2023, studies of the recreational load at the sites of various forms of recreational activity have shown quite low actual indicators of the intensity of visits - on average, in the range of 0.2 to 2.5 person-days/ha. Most areas of forest parks are used mainly for so-called "quiet recreation", which is quite irregular and low-intensity. The average value of the actual recreational load is significantly lower than the maximum permissible load. The recreational potential of the city's suburban forests is used quite poorly - on average only 4%.

Keywords: recreation, forest parks, attendance, recreational capacity, recreational potential

Постановка проблеми. Зважаючи на пріоритетність розвитку рекреації в лісах нашої країни, що підтверджується розпорядженням КМУ від 29 грудня 2021 р. № 1777-р «Про схвалення Державної стратегії управління лісами України до 2035 року» [1] є необхідність у проведенні досліджень рекреаційного використання лісів зеленої зони м. Житомира з метою подальшого розроблення актуального функціонального зонування. Приміські ліси міста перебувають у користуванні трьох суб'єктів господарювання: філій «Коростенське лісомисливське господарство» і «Бердичівське лісове господарство» і Дочірнього

підприємства «Пулинський лісгосп АПК». При проведенні лісовпорядкування лісового фонду лісопаркової частини лісів зеленої зони даних лісокористувачів виявлено, що дані ландшафтної таксації, а також функціональне зонування території потребують актуалізації [2]. На разі недослідженими є питання потенційної рекреаційної ємності ділянок та рівня використання рекреаційного потенціалу лісів зеленої зони.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питаннями досліджень рекреаційно-оздоровчих лісів великих міст та їх рекреаційного використання займалися ряд науковців різних регіонів та установ. Висновки окремих дослідників [3] підтверджують слабкий рівень рекреаційного використання території лісопаркових зон. Натомість у дослідженнях окремих закордонних вчених висвітлюються проблеми надмірного рекреаційного навантаження на прикладі м. Франкфурт [4], де щороку лісові масиви відвідує до 6 млн. рекреантів. Подібна проблема інтенсивного використання лісів зеленої зони м. Варшава, де у вихідні дні чисельність відвідувачів сягає 63 тис. осіб [5]. Негативний вплив надмірної рекреації на лісові насадження відмічений також і у вітчизняних наукових працях [6, 7].

У зв'язку із відсутністю наукових досліджень щодо рекреаційного використання одного із найбільших міст Полісся України, було вирішено детально дослідити потенційну рекреаційну ємність приміських лісів м. Житомира та фактичний рівень рекреаційного використання ділянок лісопаркової зони.

Виклад основного матеріалу. Потенційна анропотолерантність лісів до впливу рекреаційних навантажень визначається відповідно до нормативів гранично допустимих навантажень (ГДН) [8]. Рівень ГДН фактично напряму залежить від ступеня стійкості ділянок лісового фонду до рекреаційних навантажень [9], який визначається залежить від типу лісорослинних умов панівної породи та категорії ділянки. Для встановлення фактичної толерантності ділянок лісового фонду необхідно додатково врахувати вік головної породи, санітарний стан і рельєф ділянки [10]. При врахуванні даних поправок встановлено, що переважна більшість площ лісопарків м. Житомира відповідають 3-4 балам анропотолерантності та потенційно витримувати досить значні рекреаційні навантаження, досягаючи гранично допустимих норм (ГДН) до 11,5 людин-днів/га (таблиця 1).

Таблиця 1 – Розподіл площ лісів лісопаркової частини зеленої зони в межах основних лісокористувачів за балами анропотолерантності, га

Діапазон балів анропотолерантності	ГДН, людин-днів/га	Площа лісового фонду лісокористувачів, га		
		Філія «Бердичівське лісове господарство»	ДП «Пулинський лісгосп АПК»	Філія «Коростенське лісомисливське господарство»
4,6-7,5	11,6-18,0	1,6	-	224,8
3,5-4,5	7,6-11,5	1815,3	336,6	4684,1
2,6-3,5	4,6-7,5	198,4	765,9	4116,1
1,6-2,5	2,1-4,5	132,5	161,4	768,3
0,1-1,5	0,0-2,0	4,6	8,6	84,2

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Щорічні дослідження рекреаційного навантаження проведені протягом 210 днів так званого «комфортного сезону» у 2020-2023 рр. на ділянках різних форм рекреаційної діяльності засвідчили значно нижчі фактичні показники інтенсивності відвідування – в середньому в межах від 0,2 до 2,5 люд.-днів/га (рисунок 1).

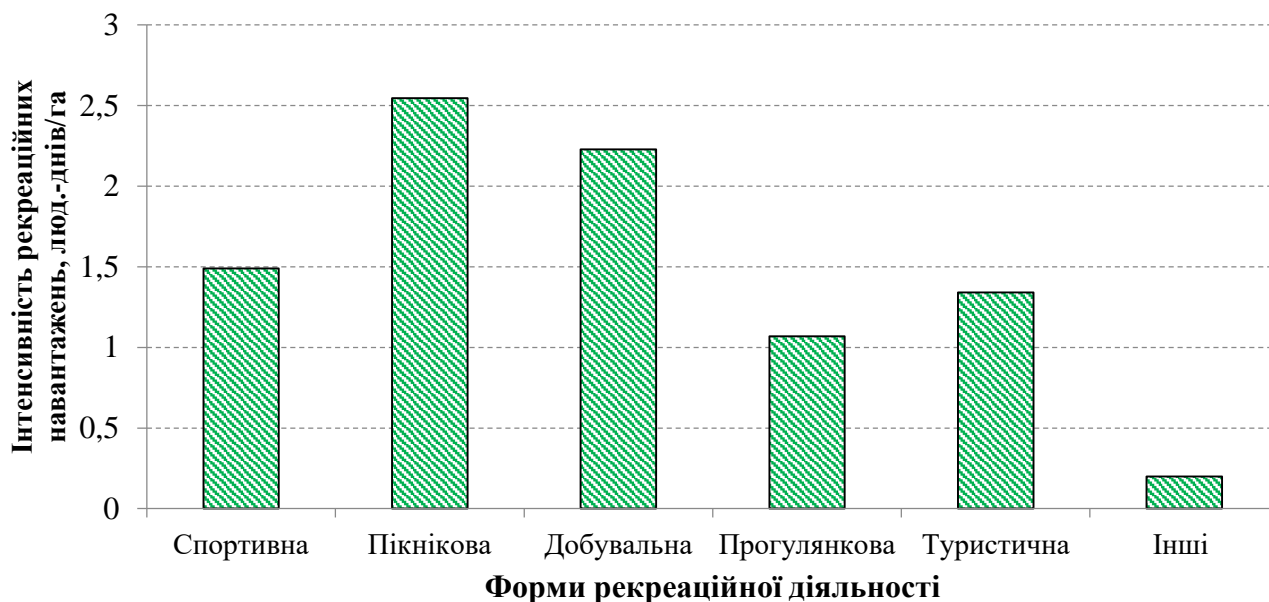


Рисунок 1 - Інтенсивність рекреаційних навантажень на ділянках різних форм рекреаційної діяльності

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Зважаючи на те, що левова частка площ лісопарків у межах кожного із лісокористувачів використовується переважно для так званого «тихого відпочинку», який є досить нерегулярним і слабоінтенсивним середнє значення фактичного рекреаційного навантаження значно поступається гранично допустимим навантаженням. Найменшим чином використовується рекреаційний потенціал у лісопарковій частині філії «Бердичівське лісове господарство» - майже 3 %, дещо більше у філії «Коростенське лісомисливське господарство» і ДП «Пулинський лісгосп АПК» - майже 5 % (таблиця 2).

Таблиця 2 – Порівняння середніх показників фактичного та гранично допустимого рекреаційного навантаження лісопаркової частини зеленої зони в розрізі основних лісокористувачів

Рекреаційне навантаження, людин-днів/га	Лісокористувач		
	Філія «Бердичівське лісове господарство»	ДП «Пулинський лісгосп АПК»	Філія «Коростенське лісомисливське господарство»
Середнє значення ГДН	8,78	6,55	7,61
Середнє значення фактичного рекреаційного навантаження	0,25	0,32	0,34

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Гранично допустима рекреаційна місткість лісопарків м. Житомира складає 102378 людин. днів (таблиця 3).

Таблиця 3 – Порівняння фактичної та гранично допустимої рекреаційної місткості ділянок лісопаркової частини зеленої зони в розрізі основних лісокористувачів

Рекреаційна місткість, людин. днів	Лісокористувач		
	Філія «Бердичівське лісове господарство»	ДП «Пулинський лісгосп АПК»	Філія «Коростенське лісомисливське господарство»
Гранично допустима рекреаційна місткість	18901,3	8334,32	75142,2
Фактична рекреаційна місткість	544	410	3400

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Для порівняння – в лісопарках м. Києва відповідний показник складає 254902 людин. днів [11] при більш ніж 10-ти кратній чисельності мешканців міста. Але якщо в Києві рекреаційний потенціал використовується більш ніж на 56 %, то в Житомирі – лише на 4 %, що свідчить про досить низький рівень відвідування лісових масивів лісопаркової зони.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Приміські ліси м. Житомира мають великий рекреаційний потенціал про що свідчить велика рекреаційна місткість лісопаркової зони, яка є однією з найбільших серед міст України. Рекреаційний потенціал приміських лісів міста використовується досить слабо – в середньому лише на 4 %. Це частково пояснюється пандемією та військовим станом, проте основною причиною низької відвідуваності лісових масивів лісопаркової зони є низький рівень ведення лісового господарства в плані проведення заходів поліпшенню просторової структури, відсутність концепції по створенню єдиного системного функціонального зонування території, а також неналежна комунікація між лісокористувачами і громадянами. Перспективними є соціологічні дослідження рекреантів, які можуть значною мірою оптимізувати наявне функціональне зонування території та зробити його комплексним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Про схвалення Державної стратегії управління лісами України до 2035 року: Розпорядженням КМ від 29 грудня 2021 р. № 1777-р / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1777-2021-%D1%80#Text> (дата звернення: 24.02.2024)
2. Siruk, I., Siruk, Y.(2023). Recreation Characteristics of the Green Zone Forests of the Zhytomyr City. *Ukr. J. For. Wood Sci.*, Vol. 14. P. 73–87, doi:10.31548/forest/4.2023.73.

3. Ткач, В. П., Букша, І. Ф., Ведмідь, М. М. (2013). Сучасні проблеми розвитку лісового господарства Харківської області. *Лісівництво і агролісомеліорація*. Вип. 122. С. 3-11. URL: <http://jnas.nbu.gov.ua/article/UJRN-0000194937>
4. Michael, Jestaedt (2008). Experiences in the Management of Urban Recreational Forests in Germany. *Ecology, Planning, and Management of Urban Forests*. P. 301-311. DOI:10.1007/978-0-387-71425-7
5. Gołos, P. (2013) The Recreational Functions of Warsaw's Urban and Suburban Forests. *Forest Research Papers*. P.74 doi:10.2478/frp-2013-0007.
6. Копій Л.І., Озарків Л.І. (2011). Негативний вплив надмірної рекреації на лісові насадження. *Наук. вісник УкрДЛТУ*, вип. 21.16. С. 140-143.
7. Ковальчук Н.П., Герасимчук О.П., Шимчук Ю.П. (2021). Рекреаційна трансформація приміських лісів Волинської області в умовах сучасності. *АСМ*, С. 40–48, doi:10.36910/asm.vi46.492.
8. Нормативно-справочные материалы для таксации лесов Украины и Молдавии (1987) / А. З. Швиденко А. А. Строчинский, Ю. Н. Савич и др.]. К. : Урожай, 559 с.
9. Возняк Р. Р., Фукаревич, А. В. (2000). Методика визначення показників рекреаційної характеристики земель. Ірпінь, 16 с.
10. Рекомендації щодо комплексної оцінки стійкості рекреаційно-оздоровчих лісів, організації їх моніторингу та оптимізації рекреаційного лісокористування в них (2010). Затверджено Науково-технічною радою Держкомлісгоспу України. Харків: УкрНДЛГА, 45 с. (Протокол№16 від 18 жовтня 2010 р.)
11. Кутя М. М., Гірс, О.А. (2012). Характеристика рекреаційних навантажень та рекреаційної місткості лісопаркових ландшафтів Києва. *Науковий вісник НЛТУ України*. Вип. 22.12. С. 86–90. http://nbuv.gov.ua/j-pdf/nvnltu_2012_22.12_18.pdf

НАПРЯМИ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ ВТОРИННИХ ПАЛИВНИХ РЕСУРСІВ

Соломко Наталія¹, Калініченко Анна², Олешко Михайло³

^{1,3}спеціаліст вищої категорії, викладач-методист

²спеціаліст вищої категорії, старший- викладач,

¹⁻³ ВСП «Ніжинський фаховий коледж НУБіП України»

¹ Solomko_natalia@ukr.net

***Анотація.** Практично на кожній ділянці переробки багатокomпонентної сировини, крім цільового продукту, утворюються речовини, які не використовуються і потрапляють у відходи виробництва. Причини марнотратства дуже різноманітні: від примноження сировини до використання небалого ставлення. До відходів відносять також відпрацьовані допоміжні матеріали (каталізатори, розчинники, екстрагенти тощо) [1]. Крім того, відходи містять мільйони тонн матеріалу, який можна перетворити на придатні для використання продукти або енергію за допомогою механічних, термічних або хімічних процесів. Відходи - це будь-які речовини, які можуть і повинні бути сировиною для отримання різних продуктів. Тому їх слід розглядати як вторинні матеріальні ресурси (ВМР), введення рідких продуктів піролізу у відходи нафти дозволяє використовувати такі суміші як паливо [2]. Робоча суміш, особливо теплотворна здатність, є вищою порівняно з окремим спалюванням компонентів, ймовірно, за рахунок реалізації мікрогетерогенного каталізу процесу горіння.*

***Ключові слова:** крекінг нафти, збагачення відходів вугілля, рідкі продукти піролізу полімерних матеріалів.*

Постановка питання. Виходячи з можливостей використання ВМР, їх можна розділити на фактичні та потенційні можливості. Це має включати походження ВМР, який використовує ефективні методи та ресурси для прискорення та забезпечення ринкових продажів; Потенціал - Всі види ВМР, які не входять в реальну групу, Побічні продукти, які в даний час мало використовуються і представляють собою достаток матеріальних ресурсів для галузі, також включені в потенціал ВМР. Ситуація в енергетиці країни вимагає негайного раціонального переходу економіки на самодостатні, дешевші та дешевші джерела енергії, у тому числі з широким використанням вторинних і нестандартних ресурсів. [2]. Україна володіє значними вугільно-теплотворними ресурсами, широке та ефективне використання яких є промисловою базою країни. Сировинна база низькокалорійних твердих речовин також постійно розширюється за рахунок вуглецевих корисних відходів. Лише в Донецькій області накопичується близько 3 млрд. тонн ТПВ із вмістом 10-40% паливних частин, 120 млн. тонн –

у вигляді шламу на гідроосадочних фермах. [2]. Такі відходи здатні до самозаймання та містять екологічно небезпечні речовини. Частина такого шламу, залежно від його властивостей, може бути використана як паливо.

Виклад основного матеріалу. Велика кількість відходів, що утворюються на різних промислових підприємствах, вимагає їх класифікації, аналізу, збору та переробки. З ряду причин сьогодні не існує загальноприйнятого наукового поділу відходів у нас і за кордоном, який би охоплював усі його види. Поточні класифікації дуже відрізняються, водночас, з одного боку. Різні методи класифікації відходів базуються на таких класифікаційних ознаках: - місце утворення відходів (галузеве виробництво); - стадія виробничого циклу; вид відправлення; - ступінь шкоди навколишньому середовищу та здоров'ю людей; - Напрямок застосування; - ефективність використання; - Розмір фонду та пропозиції освіти; - Рівень вивчення та розвитку технологій переробки відходів. Також широко використовується класифікація відходів за ступенем небезпеки їх впливу на людину та навколишнє середовище [1].

Вторинні енергетичні ресурси — це потенційна енергія продуктів, відходів і проміжних продуктів, що утворюються в технічних вузлах (установах, процесах), які знаходяться не в самому агрегаті, а частково або повністю в інших. на поставку Одиниці (процес). Суднові енергетичні ГЕС поділяються на три основні компоненти: паливо, тепло і додатковий тиск. Харчові (паливні) ВЕР - відходи хімічної енергії технологічного процесу, невикористані або непридатні для подальшої технологічної переробки, які можуть бути використані як котельне та топкове паливо. Шоколад електростанції використовують в основному як паливо і трохи (5%) для інших потреб (переважно як сировину). Сирі електростанції - Ентальпія газів, що виходять з технічних установок, основні побічні продукти, проміжні продукти і відходи виробництва, теплота систем охолодження робочих органів технічних установок і заводів, ентальпія гарячої води і пари, що використовуються в технічних установках, а також гарячої води. пар. одержується косою в технічних установках. [1].

Важливі вказівки щодо використання палива ВЕР - Пряме використання палива ВЕР як котельного та топкового палива. Енергоносії від використання ВЕР в теплових установках (СНР), що використовуються або отримуються безпосередньо як ВЕР, задовольняючи потребу в тепловій енергії та в абсорбційних холодильних установках, для отримання штучного охолодження. Електроенергія - використання гідроелектроенергії з перетворенням електричної енергії для виробництва електроенергії в газових або конденсаційних турбінах. Використання потенційного енергетичного потенціалу гідроелектростанцій для виробництва електричної та теплової енергії з використанням ТЕЦ комбінованого циклу – тепло. [2]

Виробництво ТНС Основні показники з використанням ТНС - кількість ТНС, вироблених в технічній установці (всього) за розглянутий період (година, день, місяць, квартал, рік). Вихід (енергія) від використання ВЕР – це тепла, електрична або механічна енергія, отримана від використання ВЕР у ТЕЦ. Розрізняють владу, дію та дію. Потенційна вихідна потужність (енергія) за рахунок використання VER – це максимальна вихідна потужність за рахунок використання VER, визначена для кожної комбінації одиничного джерела VER з типом ТЕЦ [3].

Порядок визначення продуктивності ГЕС. Виробництво ГЕС визначається для кожного агрегату ГЕС з урахуванням питомої потужності ГЕС і витрати сировини або годинної продуктивності та кількості годин роботи агрегату ГЕС у певний момент часу.

Питома (годинна) продуктивність гідроелектростанції визначається як виробництво певної кількості енергії (щогодини), що відповідає її енергетичній потужності. Ємність енергоносіїв визначається енергією: для паливних ТНС - від найменшої теплоти згоряння, для теплових ТНС - різницею ентальпій, для ТНС надлишкового тиску - об'ємом перенесеної енергії з функції розширення ізентропійної одиниці [3].

Вони, як правило, горять правильно, але деякі параметри цього процесу (теплогенеруюча потужність, питомі викиди токсичних речовин на одиницю енергії, ступінь згоряння компонента палива) роблять це непрактичним. Технологія переробки нафтопродуктів передбачає збір і зберігання напіврідких нафтошламів на складах, системи зберігання відходів нафтосховищ не забезпечують надійного захисту ґрунту і фундаменту від потрапляння токсичних речовин, т., такі ями є постійними джерелами забруднення навколишнього середовища. Цей екологічний стан погіршується в районах охолодження нафти, особливо в посушливих або субаеральних районах. Рівень ґрунтових вод високий [4]. Накопичення та зберігання автомобільних шин, які більше не придатні для подальшої експлуатації, має значний негативний вплив на навколишнє середовище, оскільки вони, як правило, не піддаються біологічному розкладанню та є джерелом тривалого забруднення. Відомо декілька основних технологій переробки та переробки автомобільних шин.

Найпоширенішими є: спалювання сум для отримання енергії; Обробка гумових відходів для їх подальшого використання в якості наповнювача для виробництва гуми або гумового бітуму; виробництво вторинної промислової сировини з відходів гуми та автомобільних шин; Піроліз гумових відходів. [3]. Піроліз – один із найрозумніших способів утилізації відпрацьованих автомобільних шин, щоб забезпечити виробництво продукції, яка в майбутньому буде використовуватися в народному господарстві. Основною тенденцією до використання рідких продуктів пролізу – вторинного енергоносія – є використання його як палива. У продуктах піролізу використовуються аналоги за якістьми нафтового палива і

дизельного палива, безпосередньо в якості котельного палива для потреб теплових двигунів, і за типом вуглецевої суспензії. Використовуючи ці види палива, можна буде скоротити закупівлю дорогих нафтопродуктів.

Розроблено методи зниження шкідливих викидів при центральному спалюванні окремих видів палива. Під час горіння вугілля викиди забруднюючих речовин зменшуються в середньому на 30%. В якості рідкого вугільного палива на основі піролізу відходів пелет було збільшено вугілля та використано високозольний бурий вуглець [4]. Загальний високий вміст компонентів палива (деревне вугілля + продукти піролізу) дозволяє отримувати рідке паливо з в'язкістю, подібною до деревного масла. Вбудованою перевагою протипожежних систем є їх висока стійкість до опадів. Навіть якщо такі системи не руйнуються протягом тривалого часу, вироблене рідке паливо повинно відповідати наступним вимогам: - температура спалаху не нижче критичної, наприклад, барабанні млини, резервуари для зберігання, немає ризику вибуху парів. - повітряна суміш в котлі. - в'язкість дисперсійного середовища і отриманої на його основі суспензії буде прийнятною для гідравлічного перенесення; - При згорянні утвореної суспензії не повинно утворюватися токсичних речовин, особливо неповного згорання палива (сажа, оксид вуглецю) [5].

Згідно з попередніми дослідженнями, використання рідкого суспензійного середнього палива в нестандартному вугіллі та його збагаченні, нафтошламах, рідкому піролізі полімерних виробів має ряд переваг: Екологічні: - Захист навколишнього середовища на всіх етапах виробництва, транспортування та використання. зменшити шкідливі викиди в навколишнє середовище (пил, оксиди азоту, бенз-а-пірен, діоксид сірки) до 1,5-3,5 разів; Технічні: - Вугільна нафта, нафтова вода і вугільна водна суспензія схожі на рідкі рідини, і переведення теплогенераторних систем на їх спалювання не потребує істотних змін у конструкції установок. - Перехід на підвісне паливо полегшує механізацію та автоматизацію процесу отримання, подачі та спалювання палива. - Нещодавно розроблена технологія вихрового згорання дозволяє при температурах 950°-1050°С досягти ефективності використання палива понад 97%. Економічність: - Зменшуються експлуатаційні витрати на 15-30% при зберіганні, транспортуванні та спалюванні палива. - Забезпечує тристороннє зниження капітальних витрат за рахунок переходу електростанцій з природного газу та нафти на альтернативні види палива. - Відшкодування витрат при використанні паливної суспензії 1-2. становить 5 років [5].

Впровадження сировини як вторинного джерела енергії дозволить поступово замінити дорогі джерела енергії, ресурси яких в Україні обмежені, на альтернативу дешевшої сировини, яку можна використовувати замість нафтового палива, аналогового палива та дизельного палива. Для котлів і опалювальних установок різного призначення седиментаційну

стійкість дуже густих суспензій визначають за часом початку їх розшарування, виміряним у балонах об'ємом 25 мл. Швидкість нагріву зразків палива визначали шляхом їх спалювання в калориметричній бомбі. Температуру спалаху вимірюють нагріванням зразків у піщаній бані за методикою [3]. Ступінь згоряння компонента палива визначали гравіметричним методом, визначаючи масу компонента палива, який не згорів у глиняному посуді протягом 10 хвилин при температурі 800 °С. Суміші готували для визначення оптимального співвідношення нафтошлему та рідких продуктів піролізу. Як видно з наведених вище даних, найкращі експлуатаційні характеристики мають системи, отримані комбінуванням залишків піролізу. Чітко простежується порядок зменшення в'язкості зі збільшенням частки продуктів піролізу. В'язкість системи легко регулюється збільшенням частки продуктів піролізу.

Недоліком такої системи є її низька стійкість, через що вона швидко розпадається на легку і важку частини. Розумним способом їх стабілізації та підвищення теплотворної здатності є додавання до складу дисперсного вуглецю. Визначення найкращого складу палива: нафтошлем – рідкі продукти піролізу – розрахунок і способи його отримання було завданням наступного етапу досліджень. [4] При спалюванні таких продуктів в атмосферу викидається значна кількість діоксиду сірки, що матиме негативний вплив на навколишнє середовище та може значно обмежити сферу використання отриманої паливної суспензії, але це може бути неприємним. Оскільки багато вуглецю нерозчинні в неполярних органічних розчинниках, можна вводити вуглець у суспензійні композиції для адсорбції оксидів сірки без істотного збільшення ризику в'язкості. Проведені дослідження підтвердили більший захист навколишнього середовища при спалюванні вторинних харчових ресурсів із введенням додаткових елементів, які мають уловлювати кислотоутворюючі гази у вигляді змішаного рідкого паливного середовища (кальцієвої суспензії). [4] З них можна рекомендувати їх для використання на діючих ТЕС. До створення розгалуженої мережі труб можливе виробництво сумішей палива безпосередньо на електростанціях. Результати: Результати: Встановлено, що введення рідких продуктів піролізу каучуку у відпрацьовані масла знижує їх в'язкість і підвищує температуру спалаху, завдяки чому паливо або дисперсійне середовище можна використовувати для отримання суспензії вугільної сировини. Можливе використання комбінації. Для отримання вуглецевої суспензії можна використовувати низькокалорійні енергетичні відкладення (утилізація відходів вуглецю, бурій вуглець). При найвищій якості матеріалів в'язкість отриманих систем легко регулюється шляхом зміни концентрації твердої фази [3] Осадостійкість досліджуваних сумішей відпрацьована нафта – рідкі продукти піролізу обернено пропорційна в'язкості таких систем. Для підвищення стійкості до розшарування запропоновано додавати до композиції дисперсний вуглець.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Показано, що ефективність (ступінь згоряння компонентів палива, теплотворна здатність) вуглецевої суспензії в середовищі органічної дисперсії значно вища, ніж при прямому спалюванні низькокалорійного вуглецю. Введення лужних карбонатів і лужноземельних металів у вугільні суспензії може значно знизити викиди діоксиду сірки. При цьому в'язкість не призвела до збільшення дисперсності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Енергетична стратегія України на період до 2030 р. Затверджена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 24.07.2013 № 1071.

2. Дегтяренко Т.Д., Завгородній В.А., Макаров А.С., Борук С.Д. Адсорбція лигносульфонатов на поверхності частиц твердої фази висококонцентрованих водовугільних суспензій, Хімія твердого палива - 2013. - N1. - С.92-97.

3. Егурнов О.І., Соколик В.М., Литвин Б.В., Борук С.Д., Вінклер І.А., Дригулич П.Г., Троценко А.В. Шляхи підвищення теплотворної здатності твердого брикетованого палива , Збагачення корисних копалин. Науково-технічний збірник,–2015–Випуск 43(84) – С. 165 – 169.

4. Іванін Ю.І., Якименко, Є.І. Сокол В.Я., Жуйков Ю.С., Петергеря О.Л., Відновлювальні джерела енергії у локальних об'єктах – К.: ІВЦ „Політехніка”, 2001. – 114 с.

5. Лисенко А.Н., Кесова Л.А., Литовкин В.В., Николенко Н.Г. Бурий вуголь – добування та застосування в сучасних умовах, Енергетика : економіка, технології, екологія. – 2012. – №3. – С. 21–24.

ВПЛИВ ГРИБНИХ УРАЖЕНЬ НА ОБ'ЄМНУ МАСУ ДЕРЕВИНИ ЯЛИЦІ БІЛОЇ

Sopushynskyy Ivan¹, Чемерис Інґріда², Кополовець Ярослав³

¹professor, ²⁻³доцент

¹Forestry Research and Competence Centre, Germany

²Черкаський державний технологічний університет

³Ужгородський національний університету

¹ sopushynskyy@gmail.com ² ichemerys@ukr.net

Анотація. Різниця між щільністю здорової деревини в абсолютно сухому стані та щільністю деревини у середній стадії біологічного пошкодження сягає 28,5...31,8%, а зі значними грибними ураженнями – 35,2...43,7%. Аналогічна тенденція характерна для базисної щільності деревини зі значним грибним ураженням. Досліджено, що зміна фізичних властивостей стовбурної деревини ялиці білої внаслідок грибних уражень *Phellinus hartigii* та *Fomitopsis pinicola* (Swartz: Fr.) P. Karst упродовж більше 6 місяців зменшує якісні характеристики деревини, що потрібно враховувати у веденні лісового господарства для своєчасної заготівлі якісних круглих лісоматеріалів. За природною стійкістю стовбурної деревини ялиці білої виділено чотири класи: I) здорова деревина – без зовнішніх ознак біологічного пошкодження грибами; II) деревина з наявністю поверхневої (плівчастої) плісняви до шести місяців; III) деревина із середнім ураженням деревинозафарбувальними та деревиноруйнівними грибами від півроку до двох років; IV) деревина зі значним ураженням деревиноруйнівними грибами більше двох років.

Ключові слова: ялиця біла, пошкодження деревини шкідниками, річне кільце, об'ємна маса деревини, тип лісу, абсолютна висота.

Abstract. The difference between the dry wood density of healthy trees and trees with the medium biological wood damages reached 28.5... 31.8%, and substantial biological wood damages – 35.2... 43.7%. A similar trend was characterized by the basic wood density with significant fungal damages. It is investigated that the change in the physical properties of the stemwood of Silver fir as a result of fungal lesions *Phellinus hartigii* and *Fomitopsis pinicola* (Swartz: Fr.) P. Karst. for more than 6 months caused the decrease in the quality characteristics of stemwood, which must be taken into account in the forest management in order to timely harvest high-quality round timbers. According to the natural resistance of the stemwood of Silver fir, there were four classes established: I) healthy wood without any signs of fungal infection in the trunk; II) initial wood damages caused by wood-staining fungi within up to six months; III) medium wood damages caused by wood-destroying fungi within the timeframe from 0,5 to 2 years; and IV) substantial wood damages caused by wood-destroying fungi for more than 2 years.

Key words: silver fir, wood damage by pests, annual ring, wood density, forest type, altitude.

Постановка проблеми. Глобальні зміни клімату відчутно впливають на біологічну стійкість лісових екосистем, важливим елементом яких є сукупність домінуючих деревних порід. Дослідження зміни властивостей стовбурної деревини ялиці білої в уражених шкідниками деревостанах Українських Карпат розкриває кваліметричні особливості формування деревинної сировини та її економічне значення для лісгосподарського виробництва. Визначення природної стійкості стовбурної деревини дає змогу теоретично зрозуміти і практично відчувати часові та структурні аспекти її біологічного руйнування.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Кваліметрія стовбурної деревини передбачає оцінювання впливу живих організмів – грибів, бактерій та комах на якісні ознаки стовбурів дерев та відповідно круглих лісоматеріалів. Важливо виділяти дві групи біологічних пошкоджень деревини [1 - 5]:

- до першої належать гриби та комах, які живляться целюлозою, лігніном та іншими хімічними компонентами деревини;
- до другої – бактерії та гриби, які змінюють кольорові відтінки деревного волокна і водночас не впливають на механічну якість упродовж деякого часу.

Різні біологічні пошкодження живих дерев у лісових насадженнях зумовлюють здебільшого зниження якості деревини до початку її заготівлі. У зв'язку із цим практичного значення набуває своєчасне діагностування санітарного стану ростучого дерева, а саме різновидності пошкодження та стадії розвитку біологічного ураження [6, 8].

У лісгосподарському виробництві доцільно виділяти чотири екологічні групи за біологічними пошкодженнями деревини грибами, в основу яких закладено вид збудника та місце його поширення, а також швидкість та вид деградації деревини. Щорічні втрати від ураження деревини біологічними шкідниками в лісах Європейського Союзу оцінюються в $7,9 \cdot 10^{-8}$ євро [6]. Зараження і руйнування деревини починається здебільшого у дерев із механічними пошкодженнями, або після їх зрубування, коли середньодобові температури перевищують $+5$ °C. Важливою передумовою швидкого поширення грибних уражень є відсутність у деревині кисню та збільшення температури повітря до $+20-30$ °C, а також висока вологість деревини, тобто більша за межу насичення клітинних стінок (>30 %) [7, 9].

Мета дослідження – встановити вплив грибних уражень на об'ємну масу деревини ялиці білої в лісорослинних умовах Українських Карпат і розробити діагностичні критерії кваліметрії ураженої грибом деревини.

Результати дослідження. До важливих лісівничо-таксаційних візуальних критеріїв відбору дерев із високоякісною деревиною доцільно зарахувати прямий та повнодеревний стовбур, який характеризується високими показниками поточного приросту, очищенням

стовбура від сучків як мінімум до 1/3 його висоти та добрим заростанням місць відмерлих сучків, а також вузькою та невеликою за довжиною кроною овальної форми. Водночас значний вплив на якісні характеристики деревини мають грибні ураження, наслідком яких є біодеградація клітинної стінки деревини, що зумовлює зменшення щільності стовбурної деревини та зниження її класу стійкості. Вплив деревинозабарвлювальних – *Ceratocystis comatum* Mill. & Cernz, *Ceratocystis coeruleum* (Munch.) H. et Syd.) та деревиноруйнівних – *Phellinus hartigii*, *Fomitopsis pinicola* (Swartz: Fr.) P. Karst.) грибів на об’ємну масу деревини ялиці білої подано в табл. 1.

Таблиця 1 - Об’ємна маса здорової та із грибним ураженням деревини, кг·м⁻³

Показники	Мінімальне значення	Середнє арифметичне значення та його помилка	Максимальне значення	Коефіцієнт варіації, %	Показник точності, %
Здорова деревина					
ρ_b	362	392 ^{±3,17}	457	5,7	0,8
ρ_0	412	449 ^{±3,27}	517	5,2	0,7
$\rho_{10\%}$	429	470 ^{±4,00}	543	6,0	0,9
$\rho_{с.з.с.}$	845	949 ^{±7,87}	1099	5,9	0,8
$W_{абс.}, \%$	121,0	134,7 ^{±1,20}	148,3	6,3	0,9
Початкове ураження деревини грибами: <i>Aspergillus sp.</i> , <i>Ceratocystis comatum</i> Mill. & Cernz та <i>Ceratocystis coeruleum</i> (Munch.) H. et Syd.					
ρ_b	331	361 ^{±3,20}	419	6,3	0,9
ρ_0	382	403 ^{±3,52}	449	6,2	0,9
$\rho_{10\%}$	403	440 ^{±2,80}	471	4,5	0,6
$\rho_{с.з.с.}$	787	847 ^{±5,34}	908	4,5	0,6
$W_{абс.}, \%$	100,2	120,4 ^{±1,50}	135,8	8,8	1,2
Середнє ураження деревини грибами: <i>Phellinus hartigii</i> та <i>Fomitopsis pinicola</i> (Swartz: Fr.) P. Karst.					
ρ_b	249	283 ^{±2,28}	309	5,7	0,8
ρ_0	281	321 ^{±2,38}	368	5,2	0,7
$\rho_{10\%}$	300	343 ^{±3,75}	389	7,7	1,1
$\rho_{с.з.с.}$	503	610 ^{±5,24}	678	6,1	0,9
$W_{абс.}, \%$	92,5	109,6 ^{±0,85}	118,8	5,5	0,8
Значне ураження деревини грибами: <i>Phellinus hartigii</i> та <i>Fomitopsis pinicola</i> (Swartz: Fr.) P. Karst.					
ρ_b	195	246 ^{±2,44}	283	7,0	1,0
ρ_0	232	279 ^{±2,47}	335	6,3	0,9
$\rho_{10\%}$	268	318 ^{±2,70}	347	6,0	0,9
$\rho_{свіж.дер.}$	513	560 ^{±3,54}	619	4,5	0,6
$W_{абс.}, \%$	90,4	96,1 ^{±0,43}	103,0	3,2	0,4

Примітка: ρ_b – базисна щільність деревини; ρ_0 – щільність деревини в абсолютно-сухому стані; $\rho_{10\%}$ – щільність деревини при абсолютній вологості 10%; $\rho_{с.з.с.}$ – щільність свіжозрубаної деревини; $W_{абс.}$ – абсолютна вологість свіжозрубаної деревини.

Джерело: Результати власних наукових досліджень автора

Результати дослідження початкової стадії ураження деревинозафарбувальними грибами *Aspergillus sp.*, *Ceratocystis comatum* Mill. & Cernz та *Ceratocystis coeruleum* (Munch.) H. et Syd. впродовж 6 місяців свідчать про незначний вплив біологічного пошкодження на щільність

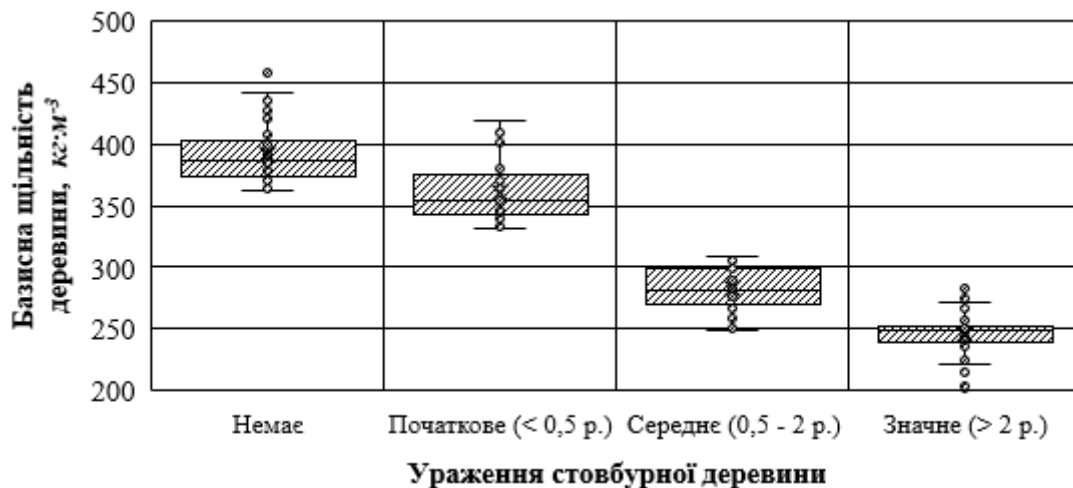
стовбурної деревини. Базисна щільність деревини на початковій стадії ураження змінюється від 331 до 419 $кг \cdot м^{-3}$ із середнім значенням 361 $кг \cdot м^{-3}$, яке є на 7,9% меншим від середнього значення здорової деревини. Відмінність базисної щільності здорової та біологічно пошкодженої деревини є меншою від допустимого значення варіації для об'ємної маси деревини, тобто 10 %. Різниця щільності деревини в абсолютно сухому стані між біологічно непошкодженою та пошкодженою деревиною досягає 10,2 %, що доцільно пов'язувати з висушуванням деревини до температури $100 \pm 5^{\circ}C$. Водночас доцільно вказати на подібну тенденцію зменшення щільності деревини за абсолютної вологості 10 % та у свіжозрубаному стані, що свідчить про статистичну достовірність отриманих результатів дослідження впливу деревинозабарвлювальних грибів на фізичну якість деревини.

Базисна щільність деревини в середній стадії ураження деревиноруйнівними грибами *Phellinus hartigii* та *Fomitopsis pinicola* (Swartz: Fr.) P. Karst. впродовж терміну від 6 місяців до 2 років перебуває у межах від 249 до 309 $кг \cdot м^{-3}$ із середнім значенням 283 $кг \cdot м^{-3}$, що є на 27,8 % меншим від середнього значення щільності біологічно непошкодженої деревини ялиці білої. Різниця щільності здорової деревини в абсолютно сухому стані та у середній стадії біологічного пошкодження досягає 28,5...31,8 %, що стверджує про істотну зміну фізичної якості стовбурної деревини. Така тенденція до зменшення об'ємної маси стовбурної деревини характерна для щільності деревини за абсолютної вологості 10 % та у свіжозрубаному стані. Водночас зі зменшенням щільності деревини у середній стадії біологічного пошкодження відбувається зменшення вологопоглинання деревини порівняно зі здоровою деревиною ялиці білої. Біологічні пошкодження деревини грибами *Phellinus hartigii* та *Fomitopsis pinicola* (Swartz: Fr.) P. Karst. впродовж 6-24 місяців зумовлюють зменшення вологості свіжозрубаної деревини від 18,6 до 23,6 %.

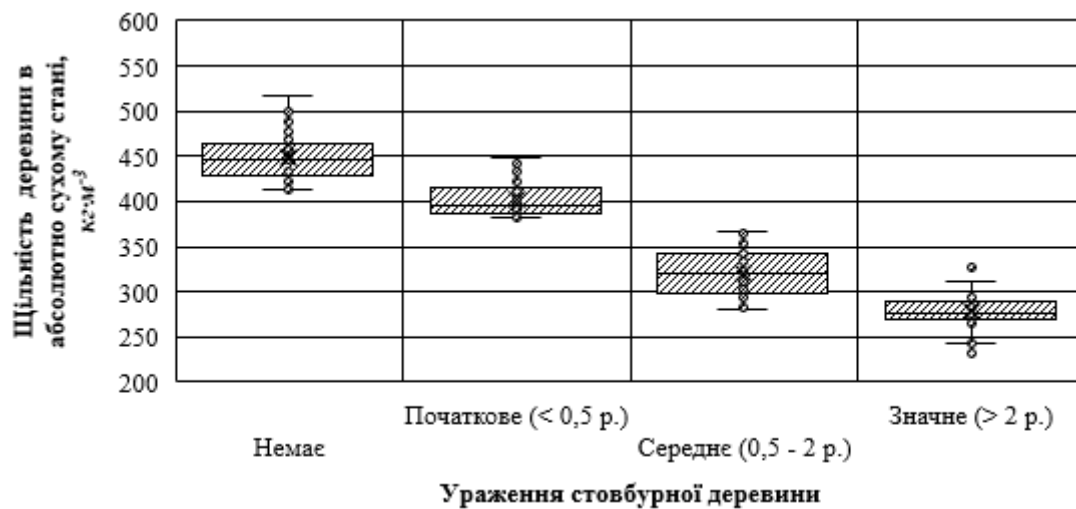
Значні біологічні пошкодження діагностовано в ялиці білої, ураженої *Phellinus hartigii* та *Fomitopsis pinicola* (Swartz: Fr.) P. Karst. впродовж більше 2 років. Базисна щільність деревини зі значними грибними ураженнями варіює від 195 до 283 $кг \cdot м^{-3}$ із середнім значенням 246 $кг \cdot м^{-3}$, значення якої є на 37,2...46,1 % меншими від аналогічного показника здорової деревини. Різниця об'ємної маси деревини в абсолютно сухому стані досягає 35,2...43,7 %, а щільності деревини за абсолютної вологості 10% – 32,3...37,5 %. Важливо вказати також на істотну відмінність щільності деревини у свіжозрубаному стані та зменшення абсолютної вологості деревини у стадії значного грибного ураження.

Відчутну різницю різних видів щільності стовбурної деревини ялиці білої доцільно пов'язувати з біологічним руйнуванням клітинної стінки, тобто розкладанням її основних хімічних компонентів целюлози та лігніну деревиноруйнівними грибами з відділу *Basidiomycota* (*Fomitopsis pinicola* (Swartz: Fr.) P. Karst.). Отримані результати дослідження

впливу деревинозабарвлювальних та деревиноруйнівних грибів на об'ємну масу деревини дають змогу виділити чотири класи дерев ялиці білої за природною стійкістю стовбурної деревини та їх часові рамки: I) без ознак біологічного пошкодження і з грибними ураженнями деревини; II) до шести місяців (0,5 р.); III) від півроку до двох років (0,5–2 р.) та IV) більше двох років (>2р.) (рис. 1 та 2).



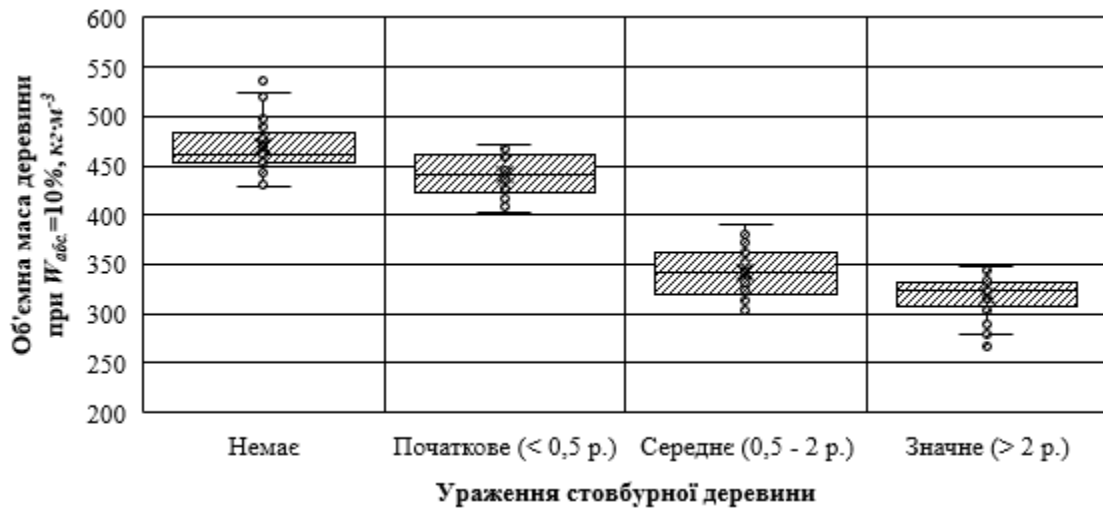
А)



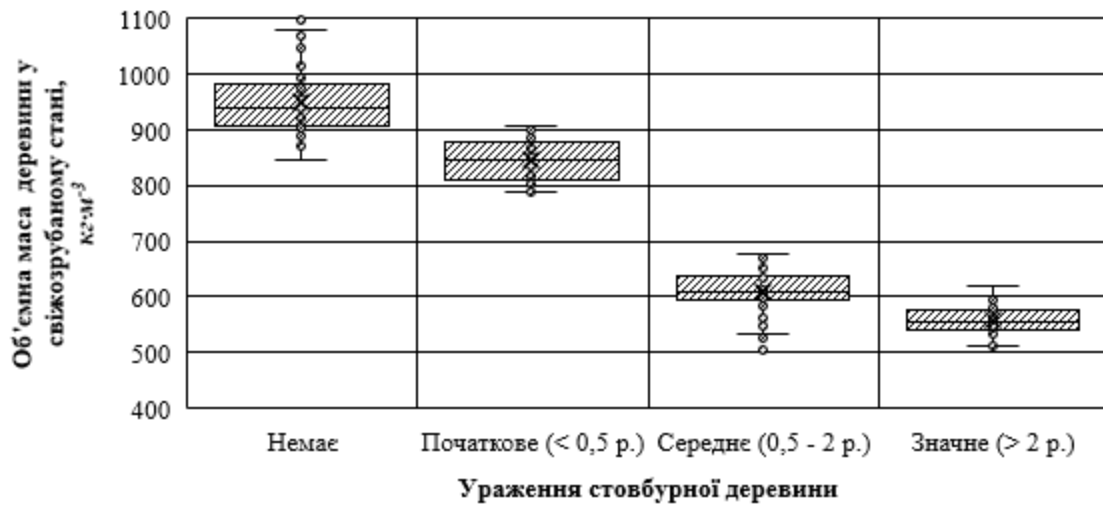
Б)

Рис. 1– Вплив грибних пошкоджень на базисну щільність деревини (А) та щільність деревини в абсолютно сухому стані (Б)

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів



А)



Б)

Рис. 2 – Вплив грибних уражень на щільність деревини при $W_{абс.}=10\%$ (А) та у свіжозрубаному стані (Б)

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів

Як видно з рис. 1 та 2, деревинозабарвлювальні гриби не надто впливають упродовж перших шести місяців на об'ємну масу деревини ялиці білої, але доцільно вказати на зміну кольорового відтінку деревини, що істотно впливає на якість пилопродукції та її використання у столярному виробництві. Водночас фізична та механічна якість деревини не зазнає значних змін. Хоча тривала дія трутовиків (*Phellinus hartigii*, *Fomitopsis pinicola* (Swartz: Fr.) P. Karst.) упродовж більше шести місяців зумовлює руйнування клітинної стінки ксилеми, що чітко простежується у різкому зменшенні різних видів щільності деревини. Дія деревиноруйнівних грибів більше двох років призводить до біодеградації стовбурної деревини, що зумовлює зменшення її об'ємної маси в два рази і більше. Заслуговує на увагу вивчення анізотропних властивостей та енергетичної цінності деревини. Деякі автори зазначають, що деревинознавчі

аспекти впливу біологічних пошкоджень на розмірно-якісні ознаки круглих лісоматеріалів та властивості деревини доцільно враховувати не тільки під час визначення якості деревини (круглих лісоматеріалів), але й у період вирощування дерев із заданими властивостями деревини. У зв'язку із цим розкриття питання природної стійкості деревини та впливу різноманітних біолого-екологічних і антропогенних чинників на кваліметричні ознаки стовбурної деревини має теоретичне та практичне лісівниче значення для цільового використання високоякісних сортиментів ялиці білої.

Отже, результати дослідження впливу деревинозабарвлювальних (*Ceratocystis comatum* Mill. & Cernz, *Ceratocystis coeruleum* (Munch.) H. et Syd.) та деревиноруйнівних (*Phellinus hartigii*, *Fomitopsis pinicola* (Swartz: Fr.) P. Karst.) грибів на стовбурну деревину ялиці білої свідчать про істотне зменшення її об'ємної маси в лісорослинних умовах Українських Карпат. За видом та тривалістю біологічного пошкодження стовбурної деревини доцільно виділити чотири класи дерев ялиці білої за природною стійкістю: I) здорову деревину – без зовнішніх ознак біологічного пошкодження грибами; II) деревину з наявністю поверхневої (плівчастої) плісняви до шести місяців; III) деревину із середнім ураженням деревинозафарбувальними та деревиноруйнівними грибами від півроку до двох років; та IV) деревину зі значним ураженням деревиноруйнівними грибами більше двох років.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Ураження деревинозафарбувальними грибами *Aspergillus sp.*, *Ceratocystis comatum* Mill. & Cernz та *Ceratocystis coeruleum* (Munch.) H. et Syd. впродовж 6 місяців не впливають помітно на щільність стовбурної деревини ялиці білої. Базисна щільність деревини на початковій стадії ураження змінюється від $331 \text{ кг}\cdot\text{м}^{-3}$ до $419 \text{ кг}\cdot\text{м}^{-3}$ із середнім значенням $361 \text{ кг}\cdot\text{м}^{-3}$. Біологічні пошкодження деревиноруйнівними грибами *Phellinus hartigii* та *Fomitopsis pinicola* (Swartz: Fr.) P. Karst. впродовж 6-24 місяців істотно впливають на об'ємну масу деревини. Базисна щільність деревини, ураженої грибами впродовж від 6 місяців до 2 років, зменшується на 27,8 % порівняно зі щільністю біологічно непошкодженої деревини ялиці білої. Відмінність об'ємної маси здорової деревини в абсолютно сухому стані та у середній стадії біологічного пошкодження деревини досягає 28,5...31,8 %, а зі значними грибними ураженнями – 35,2...43,7 %. Аналогічна тенденція характерна для базисної щільності деревини зі значним грибним ураженням.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Вінтонів І. С., Сопушинський І. М., Тайшінгер А. Деревинознавство : навч. посіб. Вид. 2-ге, переробл. і допов. Львів : Априорі, 2007. 312 с.
2. Bosshard H. H. Holzkunde. Zur Biologie, Physik, und Chemie des Holzes. 2. Aufl. Basel-

Boston-Stuttgart : Birkhaeuser Verlag, 1984. 312 S.

3. Kollmann F. Technologie des Holzes und der Holzwerkstoffe: Anatomie u. Pathologie, Chemie, Physik, Elastizität u. Festigkeit: 2., neubearb. u. erw. Aufl. 1951, Repr. Berlin: Springer, 1982. 1050 S.

4. Quality Control for Wood and Wood Products: The first conference COST E 53, 15th – 17th Oct. 2007, Warsaw / Edited by M. Grześkiewicz. Warsaw : University of Life Sciences, 2007. 173 p.

5. Zobel B. J., van Buijtenen J. P. Wood variation, its causes and control. New York : Springer, 1989. 363 p.

6. Kües U., Mai C., Militz H. Biological Wood Protection against Decay, Microbial Staining, Fungal Moulding and Insect Pests. *Wood Production, Wood Technology, and Biotechnological Impacts*. 2007. P. 273–294.

7. Мусієнко С. І. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Фітопатологія» для студентів 1 курсу денної форми навчання за спеціальністю 206 Садово-паркове господарство. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. 300 с.

8. Sopushynskyy I., Maksymchuk R., **Kopolovets Ya.**, Ayan S. Intraspecific structural signs of curly silver fir (*Abies alba* Mill.) growing in the Ukrainian Carpathians. *Journal of Forest Science*. 2020. 66 (7): 299-308. <https://doi.org/10.17221/79/2020-JFS>.

9. Сопушинський І. М., Кополовець Я. М. Кваліметрія лісоматеріалів ялиці білої в Українських Карпатах. *Науковий вісник НЛТУ України*. 2019. Вип. 29.7. С. 142–145. <https://doi.org/10.15421/40290728>

RZADKI TYP FITOCENOZY LEŚNEJ NA ROZTOCZU UKRAIŃSKIM

Soroka Mirosława¹, Woźniak Andrzej²

¹⁻²prof. dr hab.,

¹Narodowy Uniwersytet Leśno-Techniczny Ukrainy, Lviv, Ukraina,

²Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, Polska,

¹ myroslava_soroka@yahoo.com ² andrzej.wozniak@up.lublin.pl

Анотація. Описана в українській частині Розточчя асоціація *Phyllitido-Aceretum* є унікальною для регіону рідкісним варіантом гірських яворових лісів. Цей тип лісового фітоценозу є також рідкісним у Європі та охороняється у системі екомережі Natura 2000. Фітоценоз *Phyllitido-Aceretum* характеризується своєрідною будовою, багатством видових ознак, вираженою флуктуацією, що свідчить про його природне походження. На території України *Phyllitido-Aceretum* зустрічається лише в Карпатах, тоді як його місцезнаходження в українській частині Розточчя є єдиним у регіоні і найсхіднішим локалітетом ареалу. Тривалі фітосоціологічні дослідження довели, що діяльність людини провокує його перетворення у фітоценози асоціації *Dentario glandulosae-Fagetum* W. Mat. 1964 et Guzikowa et Kornaś 1969. Експлуатація лісу та вирубування дерев призводять до збільшення інтенсивності освітлення лісової підстилки, деградації фітоценозів *Phyllitido-Aceretum* та розвитку фітоценозів асоціації *Dentario glandulosae-Fagetum*.

Ключові слова: *Phyllitis scolopendrium*, метод Браун-Бланке, синтаксономія рослинності, бучини, гірські яворові ліси.

Abstract. The *Phyllitido-Aceretum* association described in the Ukrainian part of Roztocze is a rare variant of mountain sycamore forests, unique for the region. This type of forest phytocenosis is also rare in Europe and is protected in the system of the Natura 2000. The *Phyllitido-Aceretum* phytocenosis is characterized by a peculiar structure, a wealth of species, pronounced fluctuation, which indicates its natural origin. On the territory of Ukraine *Phyllitido-Aceretum* is found only in the Carpathians, while its location in the Ukrainian part of Roztocze is the only one in the region and the easternmost locality of the range. Long-term phytosociological studies proved that human activity provokes its transformation into phytocenoses of the *Dentario glandulosae-Fagetum* W. Mat. 1964 et Guzikowa et Kornaś 1969. Exploitation of the forest and felling of trees lead to an increase in the intensity of illumination of the forest floor, degradation of *Phyllitido-Aceretum* phytocenoses and development of phytocenoses *Dentario glandulosae-Fagetum* association.

Key words: *Phyllitis scolopendrium*, Braun-Blanquet method, vegetation taxonomy, beech trees, mountain sycamore forests.

Roztocze stanowi strefę przejściową pomiędzy różnymi regionami geobotanicznymi i florystycznymi Europy, co znajduje odzwierciedlenie w składzie i strukturze roślinności leśnej. Położenie geograficzne regionu na styku różnych regionów klimatycznych, a także złożona rzeźba i mozaikowy charakter pokrywy glebowej spowodowały wykształcenie się specyficznej roślinności leśnej, której budowa syntaksonomiczna jest typowa dla regionu położonego w strefie lasów liściastych, a skład florystyczny to głównie gatunki nemoralne. Grzbiet Roztocza rozciąga się w kierunku równoleżnikowym od około 50°25' do 49°40' szerokości geograficznej północnej, czyli niemal na granicy dwóch stref – nemoralnej i borealnej, a właściwie w strefie oddziaływania obu stref. Terytorium regionu na zachodzie całkowicie mieści się w granicach strefy nemoralnej, natomiast na wschodzie, w miejscu zwężenia strefy nemoralnej, odchyła się w kierunku południowo-wschodnim, w wyniku czego szata roślinna Roztoczy nabiera cech borealnych. Przez terytorium regionu przebiega linia głównego europejskiego działu wodnego, który oddziela baseny Morza Czarnego i Bałtyku, dlatego północno-zachodnia i południowo-wschodnia część regionu należą do różnych jednostek geobotanicznych. Dział wodny służy również jako bariera, za którą prawie nie rozprzestrzeniają się masy powietrza oceanicznego, a wraz z nimi gatunki zamieszkujące siedliska bliskoatlantyckie. Roślinność leśna Roztocza przyciągnęła uwagę kilku pokoleń botaników ze względu na specyfikę formacji, zróżnicowanie terytorialne i skład gatunkowy.

Celem naszych badań było zbadanie struktury naturalnych lasów górskich jaworowych na nizinie.

Prezentacja głównego materiału. Lasy jaworowe *Phyllitido-Aceretum* Moor 1952 o charakterze górskim uważane są za rzadkie, dlatego są chronione jako biotop 9180-2 w sieci obszarów *Natura 2000* (Bodziarczyk, Lesiński 2011). Rozprzestrzenienie się lasów jaworowych związane jest z siedliskami kamienistych i stromych zboczy gór środkowej i południowej Europy. Najwięcej opisów *Phyllitido-Aceretum* pochodzi z Pogórza Karpackiego (Pach i in. 2013), Bieskidu (Szporak-Wasilewska i in. 2014), Bieszczad (Zwydak 2011), a także Karpat Słowackich (Ujházyova, Ujházy 2004) oraz Karpat Ukraińskich (Milkina, Lyakh 2014). W ukraińskiej części Roztocza nie stwierdzono stanowisk *Phyllitido-Aceretum*, a jedynie pojedyncze miejsca występowania *Phyllitis scolopendrium* w lasach bukowych. W latach 80. XX w. odnaleziono dwa stanowiska *Phyllitis scolopendrium* w ukraińskiej części Roztocza, z których jedno w zespole *Phyllitido-Aceretum* zachowało się dotychczas (Soroka 1998). Jedyny, występujący na Roztoczu zespół *Phyllitido-Aceretum* zajmuje północno-wschodnią granicę zasięgu jego występowania w tej części Europy.

Zespół *Phyllitido-Aceretum* Moor 1952 zlokalizowano na stromym i kamienistym wzniesieniu o wysokości około 360 m n.p.m., wystawie północno-wschodniej i współrzędnych N 50°1'50"; E 23°48'16". Stromy stok z piaskowca z dużym udziałem wapienia o powierzchni około 200 m² zajmuje badany zespół *Phyllitido-Aceretum*. Jako intrazonalne utwory na skałkach ukształtowały się zespoły

roślinności skalnej - *Asplenietum trichomano-rutae-murariae* (Kuhn 1937) R.Tx. 1937 i *Asplenio viridis-Cystopteridetum* (Oberd. 1936) 1949. Badania fitosocjologiczne wykonane metodą Braun-Blanqueta wykazały, że zespół *Phyllitido-Aceretum* kształtuje się w kompleksie z innymi górskimi zespołami roślinności, które mają podobne wymagania siedliskowe, głównie z *Dentario glandulosae-Fagetum*.

Schemat syntaksonomiczny roślinności badanego obszaru w skład którego wchodzi zespół *Phyllitido-Aceretum* jest następujący:

Cl. *QUERCO-FAGETEA* Br.-Bl. et Vlieg. 1937

Ord. *Fagetalia sylvaticae* Pawł. in Pawł., Sokoł. et Wall. 1928

All. *Tilio platyphyllis-Acerion pseudoplatani* Klika 1955

SAll. *Lunario-Acerenion pseudoplatani* (Moor 1973) Th. Müller 1992

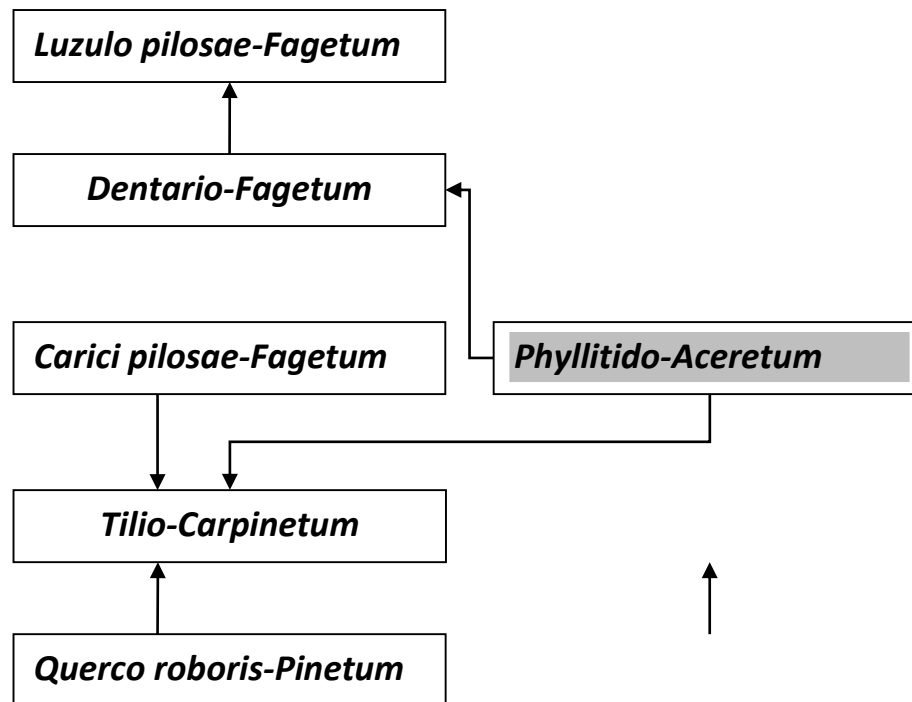
Ass. *Phyllitido-Aceretum* Moor 1952.

Opisana fitocenoza *Phyllitido-Aceretum* kształtuje się w kompleksie z *Dentario glandulosae-Fagetum*, *Asplenietum trichomano-rutae-murariae* oraz *Asplenio viridis-Cystopteridetum*. Licznie występują tutaj mchy i wątrobowce (*Pedinophyllum interruptum* (Nees) Kaal., *Apometzgeria pubescens* (Schrank) Kuwan, *Reboulia hemisphaerica* (L.) Raddi, *Timmia bavarica* Hessel., *Timmia megapolitana* Hedw., *Weissia condensa* (Voit) Lindb.), paprocie (*Asplenium viride* Huds., *Polypodium vulgare* L., *Polystichum aculeatum* (L.) Roth) i rośliny naczyniowe (*Aconitum moldavicum* Hacq., *A. variegatum* L., *Arum maculatum* L., *Aposeris foetida* (L.) Less., *Aruncus vulgaris* Rafin., *Scopolia carniolica* Jacq., *Sy Corydalis cava* (L.) Schweigg. et Koerte, *C. solida* (L.) Clairv., *mphytum cordatum* Waldst. et Kit. ex Willd., *Galanthus nivalis* L., *Gentiana asclepiadea* L., *Hedera helix* L.).

Sukcesje roślinności leśnej na Roztoczu związane są zarówno ze zmianami wiekowymi samych biocenoz, jak i zmianami warunków środowiska zewnętrznego. I chociaż lasy liściaste są dla Roztocza końcową fazą niemal wszystkich kolejnych serii wegetacyjnych, to i one ulegają procesom prowadzącym do zmian w fitocenozach. Zmiana reżimu hydrologicznego regionu jest szczególnie zauważalna w przypadku lasów, a także innych typów roślinności, w szczególności obniżenie poziomu wód gruntowych i obniżenie poziomu wody w otwartych ciekach wodnych, co doprowadziło do ogólnego wysuszenia terytorium regionu. Kierunek sukcesji w cenozach leśnych regionu jest w dużej mierze zdeterminowany działalnością człowieka, która wywołuje procesy degradacji krajobrazów, a zwłaszcza roślinności.

Analiza składu gatunkowego i struktury syntaksonomicznej zespołu *Phyllitido-Aceretum* świadczy o jego powolnym przekształcaniu się w zespół żyźnej buczyny *Dentario glandulosae-Fagetum*. Proces ten był częściowo wywołany działalnością człowieka, a zwłaszcza wycinką dużych osobników *Acer pseudoplatanus* i prześwietleniem runa leśnego oraz obecnością roślin

synantropijnych, które wystąpiły w „oknach” powstałych po wyciętych drzewach. Dużą rolę w degradacji zespołu *Phyllitido-Aceretum* odegrały także wiatrolomy, które zniszczyły stare osobniki jawora, a także erozja wodna niszcząca warstwę gleby i występujące na niej zbiorowiska roślin zielnych. Ofensywa żyznej buczyny na powierzchnię zajęta przez *Phyllitido-Aceretum* wynika również z rozmieszczenia *Dentario glandulosae-Fagetum* w górnej części stoku i barochorycznego sposobu rozsiewania diaspor gatunków charakterystycznych dla lasów bukowych. W trakcie naturalnej sukcesji *Phyllitido-Aceretum* powoli przekształca się w *Tilio cordatae-Carpinetum betuli* (ryc. 1).



Ryc. 1. Połączenia sukcesyjne *Phyllitido-Aceretum*

Źródło: opracowanie własne

Wnioski. *Phyllitido-Aceretum* jako rzadki typ zespołu górskiego powinien być objęty ochroną na poziomie państwa. Choć stowarzyszenie jest wpisane do Zielonej Księgi Ukrainy (2009), ono zlokalizowane jest na terenie lasów gospodarczych i podlega zarządzeniom gospodarki leśnej. Jako jedyne stanowisko tego typu lasu w Roztoczu ma nie tylko charakter reliktowy, ale także niezwykle duże znaczenie naukowe i fitohistoryczne.

BIBLIOGRAFIA

- Bodziarczyk J., Lesiński J. (2011). *Sycamore maple forests in Poland – A review*. Proceedings of the Biennial International Symposium Forest and sustainable development. Transilvania University of Brasov, 289-294.

- Braun-Blanquet J. (1964). *Pflanzensoziologie*. Grundzuge der Vegetationskunde. 3. Aufl. Springer. Verlag Wien-New York.
- Milkina L., Lyakh I. (2014). *Monitoryng fitorozmayittya natsional'noho pryrodnoho parku*. Pratsi naukovohto tovarystva im. Shevchenka. Ekolohichnyy zbirnyk, 39, 114-124. (in Ukrainian).
- Pach M., Jaworski A., Skrzyszewski J. (2013). *Acer Pseudoplatanus L., Tilia Cordata Mill. and Pinus Sylvestris L. as Valuable Tree Species in the Carpathian Forests*. The Carpathians: Integrating Nature and Society Towards Sustainability. Springer Berlin Heidelberg, 285-300.
- Soroka M. I. (1998). *Syntaksonomija rostlynnosti Ukrajins'koho Roztoczczia*. Naukowyj Wisnyk UkrDŁTU, 7, 37-41.
- Szporak-Wasilewska S., Krettek O., Berezowski T., Ejdyś B., Sławik Ł., Borowski M., Będkowski K., Chormański J. (2014). *Leaf Area Index of forests using ALS, Landsat and ground measurements in Magura National Park (SE Poland)*. EARSeL eProc, 13, 103-111.
- Ujházyova M., Ujházy K. (2004). *Prehľad rastlinných spoločenstiev bukových lesov na vápencoch bradlového pásma*. Bot. Spoločn., Bratislava, 11, 1-7.
- Zwydak M. 2011. *Morfologia oraz podstawowe właściwości chemiczne gleb zespołu jaworzyny z jęczynikiem zwyczajnym (Phyllitido-Aceretum Moor 1952) w Polsce*. Roczn. Glebozn., 62, 177-186.

ОБГРУНТУВАННЯ РОЗМІРУ БУФЕРНОЇ САНІТАРНО-ЗАХИСНОЇ ЗОНИ ТЕРИТОРІЇ ТОВ «ЕКОКАРБЕКС» СЕЛО РАДИЧІ ЖИТОМИРСЬКОГО РАЙОНУ

Стасюк Микола¹, Стасюк Світлана², Бернацька Людмила³, Полин Світлана⁴

¹завідувач навчальними практиками,

²⁻³викладач спецдисциплін вищої категорії, ⁴викладач спецдисциплін I категорії

¹⁻⁴Малинського фахового коледжу

¹ stasyuk1973@ukr.net ² stasyuksv1971mltk@gmail.com ³ bernatskala@ukr.net ⁴ polynsvitlana@gmail.com

Анотація. Проаналізовано обґрунтування розміру буферної санітарно-захисної зони довкола території ТОВ «ЕкоКарбекс» село Радичі Коростенського району, підстави для створення санітарно-захисної зони через вплив на навколишнє середовище ТОВ «ЕкоКарбекс» та нормативно-екологічне планування буферних захисних зон та їх значення для збереження здоров'я мешканців найближчої житлової забудови та збереження місцевої флори і фауни, наведено фізико-географічні особливості району і промайданчика розміщення об'єкту по випалюванню деревного вугілля, на основі комплексних замірів і розрахунків по кількісному складу забруднювачів, сформована екологічна характеристика ділянки, що відводиться під виробничий майданчик ТОВ «ЕкоКарбекс» та розрахована фактична санітарно-захисна зона.

Ключові слова: санітарно-захисна зона, житлові забудови.

Abstract. The article analyzes the justification for the size of the buffer sanitary protection zone around the territory of EcoCarbex LLC in Radychi village, Korosten district, the grounds for creating a sanitary protection zone due to the environmental impact of EcoCarbex LLC and the regulatory and environmental planning of buffer protection zones and their importance for the health of residents of the nearest residential area and the preservation of local flora and fauna, the physical and geographical features of the district and the industrial site of the charcoal burning facility are presented, based on comprehensive measurements and calculations of the quantitative composition of pollutants, the ecological characteristics of the site allocated for the production site of EcoCarbex LLC are formed and the actual sanitary protection zone is calculated.

Keywords: sanitary protection zone, residential buildings.

Постановка проблеми. За однією із версій є те, що перший метал був виплавлений ненавмисно, коли камені, якими виклали вогнище, або жвогнище викладене на камені з палаючими вугіллями, виявилися рудою. З початку бронзового доби саме деревне вугілля поклало початок розвитку цивілізації. Витрата деревного вугілля на душу населення в рік в європейських країнах перевищує 20 кг, в скандинавських країнах 25 кг, в Японії понад 60 кг. В Україні цей показник менше 100 грам. Діяльність з випалювання деревного вугілля є шкідливим виробництвом, а викиди, пов'язані з її проведенням, забруднюють атмосферне

повітря і завдають шкоди здоров'ю населення. Випалювання відбувається за відсутності кисню (піроліз), а піроліз – це нагрівання сировини, що містить вуглець. Компоненти, що містяться у піролізному газі, а також шумове та теплове забруднення, без сумніву, завдають шкоди довкіллю. Захиститись від таких впливів покликана санітарно-захисна зона (СЗЗ), яка складається, як правило із зелених насаджень і виконує функцію перехоплення і очистки від шкідливих компонентів. Для кожного виду виробництва науково-обґрунтовані нормативні розміри санітарно-захисної зони. Для виробництв по випалюванню деревного вугілля нормативна СЗЗ становить 500 м. Встановити через розрахунки віддаленість від джерел забруднення, кількості компонентів та частку їх гранично-допустимих концентрацій (ГДК) в межах промайданчика підприємства. Отримати показники частки ГДК та розрахувати фактичну санітарно- захисну зону (СЗЗ) для підприємства ТОВ «Екокарбекс» по основних напрямках(румбах). Встановити розмір фактичної санітарно-захисної зони та розмір земельної ділянки, що відводиться під неї.

Метою дослідження є екологічне обґрунтування розміру санітарно захисної зони і розміру ділянки під нею у відповідності до об'єкту та відповідно до вимог законодавства щодо охорони навколишнього середовища, визначення шляхів нормалізації стану навколишнього середовища.

Результати дослідження. Об'єкт, що розглядається, існуючий виробничий майданчик (в минулому СТОВ «Радичі»). Основна виробнича діяльність ТОВ «ЕкоКарбекс» - виробництво деревинного вугілля. Режим роботи підприємства – трьохзмінний, 362 дні на рік. Загальна кількість працюючих – 35 осіб. Всі робітники досліджуваного об'єкту забезпечені санітарно-побутовими приміщеннями, а самі приміщення відповідають санітарним вимогам та необхідним для робітників такого виробництва спецодягом та засобами захисту.

Територія підприємства частково огорожена парканом, впорядкована на в'їзді-виїзді. На проїздах і площадках в місцях можливого забруднення влаштоване тверде насипне покриття, що запобігає забрудненню ґрунту. На території вільних від забудови та твердого покриття (проїзди, склади тощо) ростуть дерева, кущі. У районі розташування земельної ділянки підприємства відсутні території охоронних зон, курортів, санаторіїв, місць суспільного та культурного відпочинку, будинків відпочинку, лікувальних установ. Підприємство межує: з півночі та заходу – землі запасу; з півдня – землі загального користування (вулиця місцевого значення); із заходу – землі тракторного стану, землі комунальної власності.

Найближчі житлові забудови розташовані на відстані 270 м в східному напрямку(вул. Молодіжна, 6), 280 м в південно-східному напрямку (вул. Лесі Українки, 1), 330 м в південному напрямку (вул. Лесі Українки, 2).

Підприємством було проведено громадські слухання щодо діяльності ТОВ

«ЕкоКарбекс» та наміру зменшення СЗЗ в приміщенні Радичського старостинського округу 06.08.2021 року. Всі присутні підтримали розташування на території села та діяльність ТОВ «ЕкоКарбекс».

Вплив на атмосферне повітря: фізичний вплив обумовлюється шумовим тиском при роботі двигунів внутрішнього згорання автомобілів та технологічного обладнання. Проведений розрахунок, а також прямі інструментальні виміри рівня шумового навантаження при роботі підприємства по виготовленню деревинного вугілля не виявили перевищень відносно нормативних рівнів на межі та поза межами нормативної СЗЗ, а також на розташованих в межах нормативної санітарно-захисної зони житлової забудови с.Радичі.

Викиди в атмосферу відбуваються:

- при роботі печей «ЕККО-2», що працюють на дровах та служать для випалювання деревинного вугілля:

- при роботі древокола ЕК-1500;
- при пересипці деревинного вугілля та пакування його в тару;
- при роботі бензинового генератора.

Однак, згідно п.5.7 ДСП 173-96 розмір санітарно-захисної зони може бути зменшений, якщо забруднення від діяльності підприємства не досягають нормативних 500 м, або у випадку, коли забруднення значно менші ГДК.

Проведений розрахунок забруднення атмосферного повітря показав, що вплив на межі санітарно-захисної зони, а також на найближчих житлових забудовах, що розташовані в межах нормативної СЗЗ, нижче рівня ГДК (ОБРВ) атмосферного повітря населених місць по всіх забруднюючих речовинах, на всіх розрахункових точках, з врахуванням фонових концентрацій, що встановлені у відповідності до законодавства становив долі ГДК. Це стало підставою для розрахунку фактичної СЗЗ.

Водопостачання для виробничого майданчику ТОВ «ЕкоКарбекс» на господарські потреби здійснюється з підземного водоносного горизонту зі скважини, що обладнана технічними пристроями (насосом) для забору води.

Водовідведення господарсько-побутових стоків, що утворюються в процесі виробництва здійснюватиметься у гідроізольований (водонепроникний) вигріб з подальшим вивезенням відповідно до укладеного договору зі спеціалізованою організацією по факту та обсягах виконання робіт. Вміст вигребу надвірного туалету заплановано вивозити на договірних умовах по факту асенізаційною машиною на очисні споруди відповідно до укладених договорів по факту виконання робіт. Район, що розглядається, не каналізований. Задоволення питних потреб працівників підприємства здійснюється за рахунок привізної

бутильованої води питної якості з торгівельних мереж.

Водопостачання на госппитні потреби – вода привізана, відповідає вимогам ДержСанПіН 2.2.4. 171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» [2].

Питне водопостачання здійснюється у відповідності із Законом України про питну воду та питне водопостачання за №2918-111 від 10 січня 2002р. У відповідності з цим Законом вода питна – вода, яка за органолептичними властивостями, хімічним та мікробіологічним складом та радіологічними показниками відповідає державним стандартам та санітарному законодавству [4].

Цим показникам відповідає вода джерел, запаси яких розглянуті та затверджені ДКЗ України, або вода інших джерел, якість якої вивчена у відповідності із вимогами зазначеного Закону. Задоволення питних потреб працівників підприємства здійснюється за рахунок привізної бутильованої води питної якості з торгівельних мереж. Якість питної води повинна суворо відповідати вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10. «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» [2].

Зовнішнє пожежогасіння здійснюється з протипожежного ставка переносною мотопомпою. Протипожежний ставок розташований з північної сторони площадки.

Збір дощових стоків з території майданчика підприємства здійснюється за допомогою дощоприймальних лотків, які розташовані в найбільш низьких місцях. Зібрані зливовою каналізацією дощові стічні води в самопливному режимі надходять у локальні очисні споруди, що обладнані сепаратором нафтопродуктів фірми Стандартпарк, модель SO-5.

Управління відходами – поводження з відходами повинно відбуватися у відповідності з чинним законодавством про відходи. Отриманні відходи(побутові, промислові) тимчасово зберігаються у спеціально відведених місцях до накопичення необхідної кількості для передачі зацікавленим організаціям абовикористовуються на підприємстві в якості палива [3].

Використання ресурсних матеріалів – використання сировинних матеріалів - раціональне, бережне.

Випалювальні печі розташовані на земельній ділянці бувшого тракторного парку, наданій ТОВ «ЕкоКарбекс» в оренду, згідно договору оренди від 17 березня 2021 року.

Обґрунтування розміру санітарно-захисної зони для існуючого виробничого майданчика по випалюванню деревинного вугілля виконано у відповідності до вимог чинних норм, правил, стандартів *на підставі*:

- завдання на обґрунтування розміру санітарно-захисної зони для ТОВ ЕкоКарбекс»; договору між ТОВ «ЕкоКарбекс» і ТОВ «Лідер Еко».

З врахуванням наступних документів:

1. Конституція України.
2. Закон України "Про охорону навколишнього природного середовища».
3. Державні будівельні норми України "Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд. ДБН А2.2.2-1-2003" - введені в дію 01.04.04.
4. "Положення про участь громадськості у прийнятті рішень у сфері охорони довкілля", затверджене наказом Мінприроди України від 18.12.2003 р. № 168, зареєстроване в Мін'юсті України 04.02.2004 р. за № 155/8754.
5. Земельний кодекс України.
6. Водний кодекс України.
7. Закон України "Про природно-заповідний фонд."
8. Закон України "Про відходи".
9. Закон України "Про внесення змін до Закону України "Про охорону атмосферного повітря".
10. Закон України "Про тваринний світ".
11. Наказ МОЗ України №52 від 14.01.2020 р. «Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць», зареєстрованого в Міністерстві юстиції України за №156/34439 від 10.02.2020 р.).
12. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів ДСП 173-96 МОЗ України №173 від 19.06.96р. 8.
13. ДСТУ ISO 19011-2003 Настанови щодо здійснення аудитів систем управління якістю і (або) екологічного управління 14. ISO 14015:2005 Екологічне оцінювання виробничих об'єктів та організацій.

Вуглевипалювальні печі «ЕККО-2» екологічно чисті з мінімальним навантаженням на середовище. Всі продукти, одержані в результаті термічного розкладання деревини, повністю спалюються в топці печі, виробляючи не- 4 обхідний обсяг теплоносія для ведення процесу піролізу. Крім того, при виробництві деревного вугілля в печах серії «ЕККО-2» не утворюється рідких продуктів піролізу (смола, дьогтю або «жижки»). У печах серії «ЕККО-2» організована попередня сушка сировини. Даний спосіб сушіння забезпечує плавність сушки сировини і отримання великокускового вугілля за умови використання великокускової сировини. За рахунок попередньої сушки сировини та конструкції установки (наявність утеплювача та підтримка температури) при роботі печі не утворюється конденсат, надлишкова волога виходить назовні у вигляді пари. Процес сушки сушки дозволяє значно зменшити викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря під час випалювання та оптимізувати технологічний процес. Всі енергетичні ресурси (теплотош), що утворюються при роботі

установки, рівномірно розділюється між технологічними процесами та ефективно використовуються, без втрат. Річна потужність підприємства становить: потреба у сировині (для виробництва готової продукції) – 19440 т/рік; вихід готової продукції – 5400 т/рік. Для виробництва деревного вугілля на підприємстві використовується обладнання ЕККО-2, фірми ТОВ "ГРІНПАУЕР УКРАЇНА".

Печі сконструйовані з урахуванням передових технологій вуглевипалювання. Даний метод випалювання вугілля в печах серії ЕККО-2 порівняно з іншими традиційними видами випалювання в саморобних печах та «бочках», є найбільш економним і екологічно безпечним способом отримання деревного вугілля.

На території об'єкта передбачається рух легкового та вантажного автомобільного транспорту. В'їзд та виїзд автотранспорту на виробничий майданчик буде здійснюватися з ґрунтової дороги. Згідно п.5.7 ДСП 173-96 – «Розміри санітарно-захисної зони можуть бути зменшені, коли в результаті розрахунків та лабораторних досліджень, проведених для району розташування підприємств або іншого виробничого об'єкта, буде встановлено, що на межах житлових забудов та прирівняних до неї об'єктів концентрації шкідливих речовин у атмосферному повітрі, рівні шуму, вібрації, ультразвуку, електромагнітних та іонізуючих випромінювань, статичної електрики не перевищуватимуть гігієнічні нормативи» [1].

Джерела вібрації, ультразвуку, електромагнітних та іонізуючих випромінювань, статичної електрики на об'єкті відсутні.

Прямі інструментальні вимірювання концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі в районі об'єкту, що виконані ДУ «Житомирський обласний лабораторний центр МОЗУ» не виявили впливу виробничого майданчика по випалюванню деревинного вугілля вище ГДК атмосферного повітря по всіх забруднюючих речовинах, що досліджувалися.

При роботі проммайданчика від усіх перерахованих вище джерел утворюються та викидаються в повітря речовини, перелік видів та обсягів яких в атмосферне повітря наведено в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 - Перелік видів та обсягів забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферне повітря в результаті роботи підприємства по випалюванню деревного вугілля ТОВ «ЕкоКарбекс»

№ з/п	Найменування речовини	ГДК, м.р. ОБРВ, мг/м ³	Клас небезпеки	Потужність викиду забр. речовини. т/рік
1	Свинець та його сполуки (у перерахунку на свинець)	0,001	1	0,000003
2	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок (мікрочастинки та волокна)	0,5	0	34,0404
3	Оксиди азоту (у перерахунку на діоксид азоту [NO + NO ₂])	0,2	3	6,1279
4	Оксид вуглецю	5	4	27,121

5	Сірки діоксид	0,5	3	14,9257
6	Неметанові легкі органічні сполуки (вуглеводні граничні)	1	4	0,8165
7	Неметанові легкі органічні сполуки (етан)	65	0	29,115
8	Кислота оцтова	0,35	4	0,54
9	Ацетон	0,2	3	2,16
10	Спирт метиловий	1	3	5,202
11	Метан	50	0	6,48
12	Вуглецю діоксид	0	0	13322

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів

Визначено доцільність проведення розрахунку розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі з використанням програми «ЕОЛ-плюс» у відповідності до ОНД-86. Доцільність проведення розрахунку забруднення атмосфери визначається умовами:

$$\frac{M}{ГДК} > \Phi, \text{ де } \Phi = 0,01 * N \text{ при } H > 10\text{м}, \Phi = 0,1 * N \text{ при } H \leq 10\text{м},$$

де ГДК (мг/м³) – максимальна гранично допустима концентрація; Н (м) – середньозважена по підприємству висота джерел викидів.

Кількість забруднень розраховувалась по найбільших концентраціях та джерелах забруднення, що дають найбільший внесок на житлових забудовах та на межі нормативної санітарно-захисної зони з врахуванням фонових концентрацій.

Отримані дані заносились до зведеної відомості (табл. 1.2).

Таблиця 1.2 - Зведена відомість Долі концентрацій / Максимальні концентрації забруднюючих речовин в приземному шарі на найближче розташованих житлових забудовах, що розташовані в межах нормативної СЗЗ та на межі нормативної СЗЗ

Назва забруд. речовин	Долі концентрацій							ГДК.м. (ОБРВ) мг/м ³
	Концентрації забруднюючих речовин в приземному шарі							
	Т№1ж.з.1	Т№2ж.з.2	Т№3ж.з.3	т.4	т.5	т.6	т.7	
Азоту діоксид	0,89	0,87	0,83	0,45	0,43	0,46	0,44	0,2
	0,178	0,174	0,166	0,09	0,086	0,092	0,088	
Сірки діоксид	0,61	0,58	0,54	0,24	0,25	0,26	0,24	0,5
	0,305	0,29	0,27	0,12	0,125	0,13	0,12	
Вуглецю оксид	0,59	0,58	0,57	0,49	0,49	0,49	0,49	5
	2,95	2,9	2,85	2,45	2,45	2,45	2,45	
Суспенд часточки	0,63	0,57	0,53	0,32	0,32	0,32	0,32	0,5
	0,315	0,285	0,265	0,16	0,16	0,16	0,16	
Кислота оцтова	0,6	0,59	0,57	0,47	0,47	0,48	0,47	0,2
	0,12	0,118	0,114	0,094	0,094	0,096	0,094	

Джерело: Результати власних наукових досліджень авторів

Здійснювали розрахунки для найбільш притаманних для такого виробництва забруднюючих речовин, як мікрочастинки волокна деревного, що не повністю згорають і надходять у довкілля з димом, часточок оцтової кислоти, яка в мікрокількостях міститься в деревині, оксиду вуглецю (чадного газу), діоксиду сірки та оксиду азоту, а також інших забруднювачах.

Розрахунок приземних концентрацій ЗР виконано з використанням програми «ЕОЛ-плюс», (розробник – фірма «ТОПАЗ»), що дозволена до використання листом Мінекоресурсів №11-5-68 від 07.05.98р., строк дії не обмежений.

Нами проаналізовано також кількісний склад земель, форму власності та цільове призначення земельних ділянок, що розташовані в межах санітарно-захисної зони підприємства. В межах нормативної СЗЗ, яка для підприємства по випалюванню деревного вугілля має форму кола розташовуються земельні ділянки різного цільового призначення та форми власності.

Серед них ділянка приватної форми власності (пай), що має кадастровий номер 1821183800:07:002:0282, яка належить до категорії земель сільськогосподарського призначення, цільове призначення – для ведення товарного сільськогосподарського виробництва. Крім цієї ділянки розташовані також і інші, зокрема земельна ділянка комунальної форми власності, цільового призначення 16.00, що належить до категорії земель сільськогосподарського призначення, вид використання – землізапасу. Площа її 11,641 га, кадастровий номер 1821183800:07:002:0502. Поруч біля цієї ділянки цілком в межах санітарно-захисної зони ТОВ «ЕкоКарбекс» знаходиться ділянка приватної форми власності, площею 0,75 га, що належить до категорії земель сільськогосподарського призначення, цільове призначення 01.03 – для ведення особистого селянського господарства. Кадастровий номер ділянки 1821183801:05:001:0009. Західніше від ділянки земель запасу знаходиться ще одна ділянка приватної форми власності, площею 0,82 га, що належить до категорії земель сільськогосподарського призначення, цільове призначення 01.03 – для ведення особистого селянського господарства. Кадастровий номер ділянки 1821183801:07:002:0511. Із східного боку від виробничого майданчика ТОВ «ЕкоКарбекс» впритул до ділянки підприємства знаходиться земельна ділянка комунальної форми власності площею 1,279 га, що належить до категорії земель сільськогосподарського призначення, цільове призначення 01.01 – для ведення товарного сільськогосподарського виробництва. Кадастровий номер ділянки 1821183801:07:002:0515. Всього в санітарно-захисній зоні ТОВ «ЕкоКарбекс» повністю чи частково знаходиться 22 земельні ділянки різної форми власності та різного цільового призначення.

Розташування цих ділянок в санітарно-захисній зоні підприємства по випалюванню деревного вугілля не суперечить пункту 5.10 Державних санітарних правил планування і забудови населених пунктів (ДСП-173-96).

На поверхневі та підземні води діяльність підприємства також не впливає. Для запобігання впливу на поверхневі і підземні води виконане тверде покриття території.

На ґрунти діяльність підприємства по випалюванню деревного вугілля по тій же причині – не впливає. Родючий шар ґрунту відсутній.

Для зменшення впливу на ґрунти передбачається тверде покриття проїздів та майданчиків, утворені відходи утилізуються згідно з укладеними договорами та ін.

На навколишньому соціальному середовищі функціонування досліджуваного об'єкту в даному місці не створить погіршення умов проживання населення, так як негативний вплив його на навколишнє середовище – незначний.

Відповідно до проведених розрахунків ризик впливу даної діяльності на здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря вкрай малий.

На кількісний і якісний склад флори діяльність підприємства не впливає, оскільки вона вже трансформована та представлена видами, що не мають екологічної чи біологічної цінності через тривалу попередню експлуатацію даного майданчика бувшим СТОВ і ще раніше колгоспу. Знесення зелених насаджень не передбачається.

На видове різноманіття фауни промайданчик по випалюванню деревного вугілля ТОВ «Екокарбекс» не впливає, на техногенне середовище не впливає.

Виходячи з вищезгаданого, діяльність об'єкту чинить не значний вплив на компоненти оточуючого природного середовища та позитивно впливає на соціальну сферу регіону, даючи робочі місця.

Враховуючи вище викладене, на підставі отриманих результатів, які не перевищують чинних гігієнічних нормативів, керуючись п.п. 5.7., 5.9. ДСП №173-96, вважаємо за можливе рекомендувати нормативну санітарно-захисну зону у розмірі 500 м по всіх румбах з частковим скороченням в східному напрямку від об'єкту до 270 м, у південно-східному напрямку - до 280 м, у південному – до 330 м, північному 400 м.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків.

1. Речовини, що містяться у піролізному газі, що утворюється при випалюванні деревного вугілля без доступу кисню без сумніву шкідливо впливають на організм людини. Такі виробництва створюють також шумове та теплове забруднення.

2. Виробництво деревного вугілля на промайданчику с. Радичі Житомирського району ведеться в печах «Екко-2», що значно безпечніше, ніж випалювання «в бочках».

3. Навколо промайданчика по випалюванню деревного вугілля ТОВ «ЕкоКарбекс» існує санітарно-захисна зона (СЗЗ), яка складається з зелених насаджень і виконує функцію перехоплення і очистки від шкідливих компонентів. Нормативна СЗЗ для підприємств такого типу складає 500 м і займає земельну ділянку площею 79,357 га.

4. В результаті проведених комплексних досліджень стосовно фактичного забруднення та формування викидів, встановили, що по всіх забруднювачах, що формуються в процесі

виробництва, їх кількість на межі нормативної СЗЗ не перевищує 0,4 ГДК у всіх напрямках, окрім західного.

5. Враховуючи реальне забруднення атмосферного повітря хімічними сполуками, шумове та теплове забруднення, вважаємо за можливе рекомендувати, що фактична санітарно-захисна зона може бути зменшена відповідно п.5.7 ДСП 173-96 по всіх румбах, окрім західного з частковим скороченням в східному напрямку від об'єкту до 270 м, у південно-східному напрямку – до 280 м, у південному – до 330 м, північному – 400 м і займати площу 31,217 га.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів : Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 19 червня 1996 р. № 173. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0379-96#Text> (дата звернення: 07.11.2023).

2. Про затвердження Державних санітарних норм та правил "Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною" : Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 12 травня 2010 р. № 400. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10#Text> (дата звернення: 07.11.2023).

3. Про управління відходами : Закон України від 20 червня 2022 р. № 2320-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#n802> (дата звернення: 07.11.2023).

4. Про питну воду та питне водопостачання. : Закон України від 10 січня 2002 р. № 2918-111. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2918-14>. (дата звернення 14.11.2023)

УСНИЙ ЖУРНАЛ «ДОВГИНЦЕВСЬКИЙ ДЕНДРОПАРК»

Степанюк Наталя

заступник директора НВР, керівник гуртка-методист «Юні екологи»
Комунальний позашкільний навчальний заклад «Центр дитячої та юнацької творчості
Металургійного району» Криворізької міської ради
nstepanyuk65@gmail.com

Анотація. Застосування дослідницького підходу в навчанні, науково-практичною базою якого є Довгинцевський дендропарк, спрямоване на формування наукової компетентності у здобувачів освіти та поняття про охорону природи, природоохоронні території, познайомити з природоохоронними територіями своєї місцевості, біорізноманіттям рослинного світу лісів рідного краю, рослинами, занесеними до Червоної книги України; розвивати вміння аналізувати, узагальнювати, розвивати здібності до самоосвіти; виховувати бережливе ставлення, любов до природи, почуття прекрасного. Рекомендовано вчителям біології, керівникам гуртків еколого-натуралістичного напрямку.

Abstract. The application of the research approach in education, the scientific and practical base of which is the Dovhyntsev Arboretum, aimed at the formation of scientific competence in students of education and the concept of nature protection, nature protection areas, to introduce them to the nature protection areas of their locality, the biodiversity of the flora of the forests of their native land, plants and animals, listed in the Red Book of Ukraine; develop the ability to analyze, generalize, develop self-education abilities; to cultivate a thrifty attitude, love for nature, a sense of beauty. Recommended for biology teachers, leaders of ecological and naturalistic groups.

Ключові слова: лісівнича освіта і наука, природно-заповідний фонд, заповідники, заказники, національні парки, пам'ятки природи, Червона книга України.

Keywords: forestry education and science, nature reserve fund, nature reserves, sanctuaries, national parks, natural monuments, Red Book of Ukraine.

Постановка проблеми. Сьогодні ми будемо говорити про охорону природи; дізнаємося, що таке природно-заповідний фонд України, особливості, призначення та функції територій, що входять до його складу; познайомимося ближче з рослинами і тваринами, занесеними до Червоної книги України, рідкісними та зникаючими видами рослин і тварин своєї місцевості.

До об'єктів ПЗФ місцевого значення належать Довгинцевський дендропарк, Візирка, парк ім. Ф. Мершавцева, дерево культурної груші на житловому масиві «Артем» та Сланцеві скелі біля селища Покровського. Розташований на східній околиці м. Кривого Рогу, в

Довгинцевському р-ні, в 7 км від станції Кривий Ріг-головний, між с. Залізничне та військовим містечком № 33 (військова частина № 0409, розформована в 2000р.). Спочатку площа парку складала 23 га і він був підпорядкований Криворізькому лісгоспзагу, с. Радушного м. Кривого Рогу (затверджено рішенням Обласного виконавчого комітету №391 від 22.06.72 р.). Зараз він підпорядкований Криворізькому держлісгоспу - Держинське лісництво, кв. 52 (Розпорядження Представника Президента України №518 від 30.12.93 р.) площа 27 га.



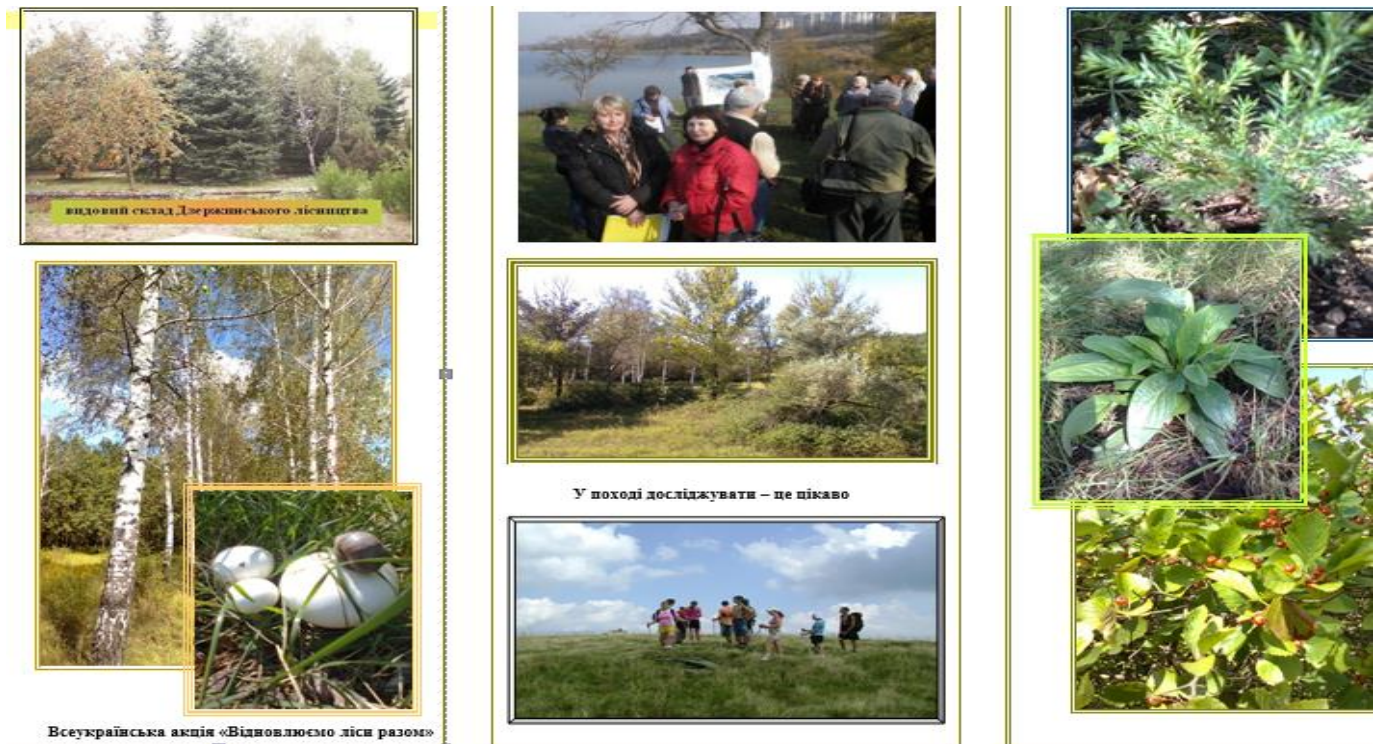
Схема 4 Кооператив "Авіатор" (гаражі)

Умовні позначення: XI, 2 - місце забору проб води, Д - дороги, Г - городи, Х Х Х Х - лінія електромережі, О - відстійник, 1, 2, 3 - номери ділянок

Насадження штучні, посадка насінням в рядах для більшості деревних рослин розпочата з 1955 р. Офіційна дата заснування дендрологічного парку - 1963 р. Від дня заснування в парку було зібрано близько 500 видів дерев та чагарників з різних рослинних зон колишнього Радянського Союзу, розміщених по зонах і за систематичним принципом. Парк використовувався як навчально-наукова база Криворізького державного педагогічного університету. За даними обстеження дендропарку науковцями Криворізького ботанічного саду в 1990 році площа масиву складала 50 га, периметр 4,5 км. Тип поверхні – плоско-рівнинний з загальним нахилом 3 градуси на південний схід. Мікрорельєф хвилястий, штучного походження з напрямком південь-північ. Ґрунт: 0,45 м-0,65м, жовта глина. Ґрунтові води залягають на глибині 2 м, а в посушливі роки 3-5 м. Кислотність - 7,6- 7,0; загальний вміст солей складає 3,947-1,597 г/л; загальна твердість води 20,95-14,60 мг/екв/л. Присутнє засолення, загальна твердість води в 2-3 рази перевищує норму.

За даними обстежень співробітників Криворізького ботанічного саду за 1990 р. в дендропарку налічувалось 65 видів рослин. За даними досліджень автора посібника з 1995 р. по 2006 р. встановлено такий видовий склад зелених насаджень: центральний вхід - ліворуч: шовковиця, дуб звичайний, липа серцелиста, клен гостролистий, бузина чорна, черемха рання, сосна звичайна; праворуч - дуб звичайний та дуб червоний (ділянки №№ 35,36,38,39); вздовж алеї - клен сріблястий, клен гостролистий, клен ясенелистий. Ділянка № 20 - клени, липи, груші. №33 - сосни, черемха, хміль звичайний. №34 - береза бородавчаста, берест. №37 - айва звичайна, туя західна, верба біла, бирючина, клен, сніжногідник прирічковий, жимолость татарська, три пенька і одне всохле дерево тополі пірамідальної, одне дерево маклюри яблуконосної. № 36а - тополя чорна: всихає 5 дерев, 2 живих; маслинка (лох) вузьколиста, бузина чорна. № 37а - мушмала, 31а - айва звичайна, тамарикс, осика, айлант високий, горіх чорний, барбарис звичайний, бирючина. № 23 - акація біла, груша, черемха пізня, пухирник деревовидний, 14 дерев дуба червоного, берест, ясень звичайний, клен ясенелистий. № 31 - горіх волоський, свидина криваво-червона, жимолость татарська, бирючина, черемха пізня. №32 - черемха, алича (жовта), горіх грецький, берест, айва подовжена (сортова). № 23 - клен гостролистий вздовж дороги, ліворуч від дороги 11 дерев дуба червоного, горіх волоський, клен сріблястий, айва звичайна, каштан кінський, пухиреплідник калинолистий, горіх чорний, мушмула звичайна, бирючина, черемха. Ближче до центрального перехрестя парку - 7 дерев дуба червоного, берест, акація біла, терен, 3 дерева горобини звичайної, жимолость татарська, садовий жасмин, липа. №24 - клен гостролистий форма кулеподібна, береза бородавчаста, бузок сортовий, ліщина, калина гордовина. №30а - алея з дерев кінського каштану. В північній частині ділянок №№ 31,34 - ірга кругла, сніжногідник прирічковий, кизил сортовий, міхурник деревовидний, яблуні сортові, мушмала. Центральна клумба (в кінці каштанової алеї) - бузок сортовий (блакитний, білий, ліловий), виноград п'ятилисточковий, барбарис звичайний, свидина криваво-червона, жимолость Тельмана, ломиніс східний, ломиніс виноградолистий, барвінок ліловий, форма махрова, хеномелес. № 30 - абрикос, груша звичайна, клени, липи, айва звичайна, алича (фіолетова). № 22 - софора, три дерева дуба червоного, верба вавілонська плакуча, жимолость Тельмана, свидина, ломиніс виноградолистий, каштан кінський. № 23 вздовж доріжки - одне дерево глоду криваво-червоного (садова форма), алича жовта і фіолетова, жимолость Тельмана, жимолость татарська, софора, клени, ломиніс східний, карагана дерев'яниста, бархат амурський, скумпія звичайна. Північна частина - сніжногідник прирічковий, хеномелес японський (японська айва), берест, черемха, жасмин садовий, бруслина європейська, шовковиця, горобина широколанцетолиста. № 21 - груші, клени, свидина криваво-червона. № 1 - дуб звичайний. № 2,2а - липа серцелиста, ліщина. № 5 - глід криваво-червоний, слива сортова. № 6 - форзиція плакуча, барбарис. № 4 - горіх грецький,

золотушник канадський, глід криваво-червоний, барбарис звичайний, алича (жовта), берест, горіх грецький, катальпа бігніонієвидна. № 3 - берест, ясен звичайний, золотушник. № 7 - два дерева груш різних видів, що ростуть разом, яловець козакий, свидина криваво-червона. № 8 - яловець звичайний. № 10а- кизил сортовий, кизильник чорноплідний, яблуня лісова, барбарис звичайний. № 13 - акація біла, акація клейка, глід. № 10 - аморфа кущова, клен сріблястий. № 11 - верба вавілонська, кизильник чорноплідний, яловець звичайний, яловець козакий, вістерія китайська (гліцинія), сніжногідник прирічковий. № 11а - глід колючий, глідкриваво-червоний, барбарис звичайний, калина гордовина, сніжногідник прирічковий, мушмула звичайна, таволги. № 10 - аморфа кущова, клен татарський, яловець звичайний, золотий дощ, дрік красильний. № 22 - горобина несправжньошироколиста, груша лісова, слива сортова. № 12а - клен трилопатевий, маслинка вузьколиста, клен гінала, клен татарський, барбарис звичайний. № 12 - березова алея, глід. № 13 - глід, змішаний ліс. №15- березовий гай, мушмула. №16 - яловець звичайний № 27 - солончаки. № 28 - обліпіха крушиновидна. По всій території зустрічається шипшина собача.



Джерело: результат дослідження автора

Всього за даними автора 97 видів рослин. Трав'янисті рослини представлені невеликою кількістю лісових, степових та бур'янистих видів (наприклад, гравілат міський, вероніка весняна, підмаренник чіпкий, фіалка запашна, чистотіл звичайний тощо). Хвощеподібних, папоротеподібних та плауновидних не виявлено. Із мохоподібних плямами зустрічаються атрихум хвилястий, політрихум ялівцевидний.

Висновки та перспективи подальших досліджень. На підставі узагальненого досвіду у формі усного журналу здобувачі освіти знайомляться з сучасними підходами до організації дослідницької та наукової роботи еколога-натуралістичного спрямування. В досвіді дається коротка характеристика системи біорізноманіття рослинного світу лісів Криворіжжя, розкриваються здібності до самоосвіти, що сприяє бережливому ставленню, любові до природи рідного краю.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Екологічний вісник Криворіжжя: збірник наукових та науковометодичних праць / головний редактор Е. О. Євтушенко. – Кривий Ріг: КДПУ, 2018. – Вип. 3. – 132 с.
2. Приймачук В.В. Навчальне краєзнавство в роботі сучасного вчителя: навчально-методичний посібник.– Кривий Ріг: Видав. дім, 2007.– 120 с.
3. Дендропарк «Урочище ботанічний сад» [Електронний ресурс].– Режим доступу: <https://kdpu.edu.ua/pryroda-kryvorizhzhia/pryroda-ta-liudy/pryrodookhoronni-objekty.html>
4. Дендропарк в Довгинцевому // Червоний гірник. 1990.– 1 трав.

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ПІДГОТОВКИ КРАЄЗНАВЧИХ ДОСЛІДЖЕНЬ СТУДЕНТАМИ ФАХОВОГО КОЛЕДЖУ

Студінський Володимир

д-р істор. наук, канд. економ. наук, Малинський фаховий коледж

waskneufisit@ukr.net

Анотація. Розглянуто методичні підходи до підготовки краєзнавчих досліджень студентами фахового коледжу в системі вивчення як загальноосвітніх навчальних дисциплін, так і в процесі вивчення фахового напрямку. Звернуто увагу на інтеграційний процес у краєзнавчій пошуковій роботі і її зв'язок з різними предметами, які студенти освоюють у процесі професійної підготовки. Також висвітлено виховний аспект краєзнавства і впливу на формування світогляду про рідний край. Разом з тим краєзнавство має широкі можливості у формуванні патріотичних почуттів студента не лише до рідного краю зокрема, а й до Батьківщини в цілому. Особливої актуальності цей аспект набуває в сучасних історичних умовах, коли Україна захищає свою незалежність і державність від військової агресії РФ.

Ключові слова: краєзнавство, дослідження, міждисциплінарна інтеграція, пошукова робота.

Abstract. Methodical approaches to the preparation of local history studies by students of a professional college in the system of studying both general educational disciplines and in the process of studying a professional direction are considered. Attention is drawn to the integration process in local history research and its connection with free subjects that students master in the process of professional training. The educational aspect of local history and its influence on the formation of a worldview about the native region is also highlighted. At the same time, regional studies has wide opportunities in forming a student's patriotic feelings not only towards his native region in particular, but also towards the Motherland as a whole. This aspect is especially relevant in modern historical conditions, when Ukraine defends its independence and statehood from the military aggression of the RF.

Key words: local history, research, interdisciplinary integration, search work.

Постановка проблеми. Краєзнавство у широкому сенсі є збір, накопичення, аналіз і популяризація відомостей про певну територію з різних точок зору. Зокрема, з позицій географії, геології, метеорології, рослинного і тваринного світу, населення, господарства, історії, культури, етнографії тощо. Краєзнавство синтезує в собі наукові знання різних сфер, що так чи інакше мають стосунок до певної території. Зокрема, географи вважають, що краєзнавство є комплексом наукових дисциплін, різних за змістом і методами дослідження,

таких, що ведуть до єдиної мети — наукового і всебічного пізнання краю [6]. Історики краєзнавство інколи називають локальною або територіальною історією, зазначаючи при цьому, що вона є частиною загальної (глобальної) історії. Тому, будь-яке краєзнавче дослідження є розкриттям певних аспектів загального історичного розвитку і з елементами вивчення місцевих специфічних особливостей регіону [13]. Тому, можна погодитися із думкою фахівців, що виникає потреба у визначенні основних завдань, цілей, напрямів, змісту, форм і методів краєзнавчо-пошукової роботи (зокрема, дослідницької), які б цілеспрямовано і ефективно забезпечували процес розвитку і формування громадянина, якому притаманні громадянська зрілість, патріотизм та професійна компетентність [3]. Краєзнавче дослідження студента фахового коледжу насамперед може бути пов'язане із його майбутньою спеціальністю.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В українській науці питанням краєзнавства присвячено чимало досліджень. Зокрема, варто звернути увагу на праці П.Т.Тронька [17], О.П.Рєєнта [11], Я.В.Верменич [1, 2] в яких висвітлюються загальні питання краєзнавства, проблемні аспекти краєзнавства та тенденції його розвитку. Питанням краєзнавства Житомирщини у своїх дослідженнях відвели Г.П.Мокрицький [8], М.Ю.Костриця [5], В.О.Єршов [4], Г.Л.Махорін [7], П.С.Скавронський [12] та інші. З питань краєзнавства Малинщини останнім часом вийшли цікаві дослідження В.І.Тимошенка [16], В.А.Кулаківського [9], Р.І.Недашківської [10].

Мета дослідження. Головна мета дослідження полягає у визначенні ролі краєзнавства в системі навчально-виховного процесу у професійному коледжі. Разом з тим основний акцент звертається на методичні підходи щодо підготовки краєзнавчих досліджень студентами фахового коледжу.

Результати дослідження. Загалом під поняттям краєзнавчого дослідження розуміється пошук нових знань або систематичне розслідування з метою з'ясування фактів, явищ, подій, процесів, вивчення чого-небудь в контексті розвитку регіону (краю). Тематика для такого роду може бути різноманітна і широко планова. Як уже зазначалося вище, це може бути і симбіоз кількох наук у вивченні того чи іншого явища. Зокрема, поєднання географічних і історичних досліджень, літератури і музики, топоніміки і етнографії, економіки і екології тощо. Якщо ж мова йде про методику дослідження, то це являє собою сукупність спеціально підібраних методів з метою практичного чи теоретичного пізнання дійсності.

У роботі зі студентами фахового коледжу важливо насамперед з'ясувати який аспект краєзнавчого дослідження може вписуватися у контекст професійної підготовки власне самого студента. Саме у такому визначенні краще всього поєднати загальноосвітні і

спеціальні знання в процесі вивчення свого рідного краю. Разом з тим у творчому процесі такого дослідження у студента формується чітке уявлення про поєднання різноманітних теоретичних знань і практичних навичок та розуміння причинно-наслідкових зв'язків. Визначення теми власне дослідження може знаходитися як на перетині наук, зокрема біології та економіки, а також в системі однієї науки (наприклад, історії). Цікавим тематичним розділом у системі краєзнавства є біографістика, оскільки особистість, як правило, є багатогранною, складною, інтегральною, неоднозначною. Такі теми вимагають розглядати особистість з точки зору професійного розвитку, індивідуально-психологічних якостей, приватного життя, ролі особистості в житті краю тощо.

Найбільш поширеними у краєзнавчій дослідницькій діяльності є наступні методи дослідження, а саме: архівно-пошуковий; літературний; статистичний; аналітичний; візуальний (спостереження); картографічний; анкетний; польових досліджень; описовий, критичний, індуктивно-дедуктивний метод тощо.

Що стосується характеристики методів краєзнавчих досліджень, то зупинимося на окремих із них. Так, архівно-пошуковий метод передбачає безпосередню роботу з документами у відповідних спеціалізованих установах. Зокрема, мова може йти про пошук документів з відповідної теми у Центральному державному історичному архіві України (м. Київ), Державному архіві Житомирської області та інших подібних установах. До числа таких установ можуть бути віднесені й архівні відділи (департаменти) державних органів влади, підприємств, установ та організацій. Окремий блок у архівно-пошукових дослідженнях становлять приватні архіви. До них можна віднести родинні фотоальбоми, документи, листи тощо. Робота з архівними документами вимагає відповідної підготовки і тому важливо, що в такому разі значну допомогу студенту фахового коледжу надавав би викладач, який здійснює наукове керівництво.

З архівними документами потрібно проводити серйозний критичний і порівняльний аналіз на їх достовірну відповідність. Зокрема, це може стосуватися щодо фотографічного матеріалу, коли однозначно неможливо з'ясувати локацію того чи іншого об'єкта. Це стосується і фотографій окремих персон, які потребують своєї ідентифікації [14]. Разом з тим, архівний матеріал належить до першоджерельної бази і вже цим є цінним у пошуковій краєзнавчій діяльності.

Літературний метод передбачає ознайомлення і вивчення відповідної літератури з теми, визначеної для дослідження. Умовно літературні джерела можна розділити на такі категорії: наукова, художня, науково-популярна, мемуарна, краєзнавча, енциклопедична. До цих видів автор відніс би ще й відповідні публікації в засобах масової інформації – газетах і журналах. В останній час різноманітні краєзнавчі дослідження публікуються у

електронних виданнях. До останніх потрібно підходити особливо ретельно і критично. Насамперед, варто перевіряти на базі яких джерел вони здійснені.

Чималу цінність для краєзнавчих досліджень представляють усні джерела інформації. Насамперед це стосується усних спогадів учасників подій, різного роду інтерв'ю стосовно визначеної тематики. Таке джерело інформації цінне тим, що безпосередній учасник подій передає у своїй усній інформації емоційний стан і власні оцінки. Проте, варто враховувати, що людині властиво забувати про певні речі, спотворювати через призму часу та інше. Тому, важливо мати й документальні підтвердження тих подій, якій висвітлюються в усних повідомленнях або ж спогади кількох суб'єктів.

Польові дослідження є спеціально організованими заходами для виявлення або ж вирішення конкретних проблем шляхом збору первинних даних на основі спостережень, опитувань, експериментальних досліджень, що проводяться, як правило, для вивчення частини загальної сукупності досліджуваних об'єктів (вибірки). Такі дослідження можуть проводитися в результаті спеціально організованих туристичних походів, поїздок, експедицій. Відвідання того чи іншого об'єкта, збір інформації на місцевості, спілкування із місцевими мешканцями, які розкривають відповідну до теми дослідження інформацію. Наприклад, польові дослідження часто застосовуються під час етнографічних чи археологічних досліджень.

Власне краєзнавчі дослідження студентів фахового коледжу можуть бути оформлені у вигляді науково-краєзнавчих статей, розвідок, інформаційних повідомлень, аналітичних записок, есе та інших форм. У цьому аспекті велика роль належить викладачу, який організовує краєзнавчу пошукову роботу студента. У поєднанні праці викладача і студента в сфері краєзнавства знаходиться серйозний творчий потенціал. Одним із творчих результатів є сприяння створенню музейного підрозділу у навчальному закладі відповідного типу [15].

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Краєзнавчо-пошукова робота студента фахового коледжу включає комплекс підходів. Насамперед це стосується визначення теми, мети, об'єкта, методів дослідження. Головним завданням такої пошукової роботи є зацікавлення студента у вивченні рідного краю, вміння аналізувати факти, події, явища, робити відповідні висновки. Формувати і виховувати почуття патріотизму і любові до рідної землі. Науково-краєзнавча робота студента коледжу є різнопланова за тематикою і перспективою свого втілення. Однією із таких дієвих форм досліджень є створення і функціонування музейних структур у навчальному закладі професійної освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Верменич Я. В. Міська історія України: проблеми початкового датування - К.: Ін-т історії України НАН України, 2010. - 140 с.
2. Верменич Я. В. Теоретико-методологічні проблеми історичної регіоналістики в Україні - К. : Інститут історії України НАН України, 2003. - 516 с.
3. Дячук Т. І. Організація історико-краєзнавчої та пошукової роботи в школі (з досвіду роботи). (індивідуальний творчий проект). URL: <https://naurok.com.ua/organizaciya-istoriko-kraeznavcho-ta-poshukovo-roboti-v-shkoli-z-dosvidu-roboti-105770.html>
4. Єршов В. О. Коростишівський щоденник. – Житомир: ТОВ ВД «Бук-Друк», 2022. – 264 с.
5. Костиця М. Ю. Еколого-економічний словник-довідник Житомирщини. – Житомир: М.А.К., 1996. – 200 с.
6. Краєзнавство. URL: <http://surl.li/bkjkj>
7. Махорін Г. Л. Туристичне краєзнавство. Навчальний посібник. / Махорін Г.Л., Нестерчук І.К., Тищенко С.В., Чернишова Т.М. – Житомир: Рута, 2019. – 188 с.
8. Мокрицький Г. П. Цікава Житомирщина [Текст] : іл. турист. енциклопедія : 4 000 пам'яток, будівель, парків та ін. цікавих і визнач. місць обл. : у 4 т. / Георгій Мокрицький. - Житомир : Волинь, 2012.
9. Кулаківський В. А. Хроніка Малинської битви. – К.: Знання України, 2020. – 243 с.
10. Недашківська Р. Історія роду Гурських – засновників села Свиридівка: історичне дослідження. – Житомир: Вид. В.Б.Котвицький, 2019. – 180 с.
11. Реєнт О.П. Україна XIX-XX ст. Роздуми та студії історика. - К. : [б.в.], 2009. - 486 с.
12. Скавронський С. Мила моя сторона. – Бердичів: ФОП Мельник М.В., 2014. – 506 с.
13. Студінський В.А. Краєзнавство у системі підготовки фахівців лісового господарства // Лісівнича освіта і наука: стан, проблеми та перспективи розвитку. – Малин: МЛТК, 2019.- С.432-437.
14. Студінський В.А. Методичні підходи до критичного аналізу фотографічного матеріалу в краєзнавчих дослідженнях // Матеріали Третього всеукраїнського науково-методичного семінару «Методика використання історичних джерел в процесі підготовки і написання наукових робіт здобувачами вищої освіти»: Збірник наукових праць. Вип. 2. Житомир: Житомирський державний університет імені Івана Франка, 2023. – С.10-15.

15. Студінський В. А. Проблемні питання організації краєзнавчо-музейної роботи педагога професійної (професійно-технічної) освіти // Лісівнича освіта і наука: стан, проблеми та перспективи розвитку. Збірник матеріалів V Міжнародної науково-практичної конференції студентів, магістрів, аспірантів, молодих вчених і викладачів, м. Малин, 21 березня 2023 року. Малин: Вид-во МФК, 2023. – С.465-471.

16. Тимошенко В.І. Малинщина. Нариси історії. – Т.1. – Житомир: Вид. О. О. Євенок, 2018. – 184 с.

17. Тронько П.Т. Краєзнавство у відродженні духовності та культури. Досвід. Проблеми. Перспективи. - К. : Рідний край, 1994. - 107 с.

ПЕРЕФОРМУВАННЯ ПОХІДНИХ ДЕРЕВОСТАНІВ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ ВІДТВОРЕННЯ ЛІСІВ НАБЛИЖЕНИХ ДО ПРИРОДНИХ

Сухарюк Дмитро¹, Волощук Микола², Полянчук Іван³

¹⁻²канд. біол. наук

¹⁻³Карпатський біосферний заповідник

¹ suharukdmitro@gmail.com ² voloschuk.mi@gmail.com ³ ivan.polyanchuk@gmail.com

Анотація. У статті наводяться дані багаторічних досліджень з вивчення впливу рубок переформування різної інтенсивності в ялинових монодомінантних похідних лісах на динаміку видового складу і структуру деревостанів та природного поновлення на території Карпатського біосферного заповідника.

Ключові слова: Карпатський біосферний заповідник, ялинові похідні ліси, рубки переформування, склад і структура деревостанів, природне поновлення.

Abstract. The article presents the results of long-term research of the impact of transformation cuttings of different intensities in spruce monodominant secondary forests on the dynamics of the species composition and structure of tree stands and natural regeneration on the territory of the Carpathian Biosphere Reserve.

Keywords: Carpathian biosphere reserve, spruce secondary forests, transformation cuttings, composition and structure of tree stands, natural regeneration.

Постановка проблеми. Упродовж останніх століть, у складі і структурі лісів Українських Карпат, відбулися суттєві деструктивні зміни. Особливо негативно на стан лісів позначились масштабні і безсистемні рубки в повоєнні роки. Так, за період 1945-60 років, вирубування лісів суцільно-лісосічними рубками досягало трьох розрахункових норм, а з 1960-1990 рр. – двох норм [1]. Понад третину лісового фонду Українських Карпатах представляють деревостани штучного походження. У віковій структурі лісів понад 40 % молодняків і 33 % - середньовікових насаджень. Денатуралізація складу і структури деревостанів на значних площах відбулася практично у лісах всіх найбільш поширених лісотворних порід Карпатського регіону. На місці колишніх природних чистих і мішаних листяних та мішаних ялинових і ялицевих лісів на сотнях тисяч гектарів були створені культури екологічно нестабільних і нестійких ялинників, в яких періодично відбуваються розлади деревостанів внаслідок біотичних і абіотичних факторів [6]. Упродовж останніх десятиліть спостерігається інтенсивне всихання ялинників і особливо відчутно ці процеси відбуваються в штучних насадженнях [2], в тому числі і на території Карпатського біосферного заповідника (КБЗ). Ялинові ліси КБЗ поширені на площі 12860,4 га, з яких 5119.1

га природного походження і 7741.3 га – похідні. Серед штучних ялиників періодично виникають осередки пошкоджених деревостанів вітровалами, короїдом-друкарем, кореневою губкою та осіннім опеньком.

За прогнозами європейських вчених в найближчі десятиліття, внаслідок кліматичних змін, зростатиме інтенсивність впливу стихійних явищ на ялинові екосистеми [9]. Тому актуальною проблемою на сьогодні є розробка і проведення ефективних заходів з підвищення стійкості ялинових лісів на основі принципів природного лісівництва, що дозволить формувати насадження, за видовим складом порід, просторовою і віковою структурою, наближені до природних угруповань

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Екологічною моделлю для ренатуралізації трансформованих і похідних лісів є первинні ліси або праліси, яким властива здатність до саморегуляції, самозахисту і самовідновлення [5,6]. Важливим принципом трансформації вторинних лісів є вибіркова система господарювання, за якої підтримується безперервність існування лісового покриву. Стабільну функціональність і стійкість лісів можливо забезпечити за умови відповідності насаджень певним критеріям, основним серед яких є різновіковість деревостану. Одним із ефективних засобів відтворення наближених до природи лісів є рубки переформування, які направлені на поступове перетворення одновікових монодомінантних у різновікові мішані багаторусні насадження [3-5, 7, 8]. Рубки переформування проводяться у всіх категоріях лісів і є пріоритетними для захисних і рекреаційно-оздоровчих лісів, здійснюються шляхом вирубування окремих дерев або груп дерев та проведення комплексу лісогосподарських і природоохоронних заходів для формування цільового деревостану [5, 8]. Параметри цільових деревостанів визначаються видовим складом і структурою пралісових екосистем відповідно до корінного типу лісу [5].

Мета дослідження. Метою дослідних робіт є вивчення впливу рубок переформування різної інтенсивності на динаміку природних процесів у складі і структурі деревостанів і природного поновлення та особливостей формування цільових деревостанів, наближених до корінних та на основі отриманих даних встановити оптимальний режим відтворення біологічно стійких і екологічно стабільних деревостанів зі складною горизонтальною і вертикальною структурою, які відповідали б параметрам цільових насаджень (5-6Ялє2-3Яцб1-3Бкл+Яв, Яс).

Результати дослідження. Науково-дослідні роботи проводились на території Чорногірського відділення згідно затверджені Програми робіт з переформування похідних лісів КБЗ. У 2006 році, у 100-річних ялинових культурах, був закладений постійний лісодослідний стаціонар з переформування похідних насаджень у вологих буково-ялицево-ялинових типах лісу (СЗБПЯ і ДЗБПЯ). Науковий полігон розміщений на південно-західному

макросхилі крутизною 20-25 ° на висоті 1060-1120 м н. р. м. і складається з 12 дослідних ділянок площею по 1 га. На 9 ділянках полігону проведено рубки переформування різної інтенсивності, а 3 ділянки залишаються як контрольні (без втручання). На пробних площах пронумеровані всі дерева, проведені їх лісотаксаційні заміри (діаметри на 1.3 м від 6 см і більше та висоти дерев), описи їх стану за класами ІЮФРО тощо. Обліки природного поновлення проводились на кругових площадках (20 м²) з розрахунку 5 площадок на 1 га. Рубки переформування проводились груповим методом шляхом вирубування дерев ялини з утворенням у насадженні вікон площею від 0.03 до 0.1 га. Чергова інвентаризація на дослідних полігонах проводиться через кожні 5 років. В даній статті подано порівняльний аналіз даних інвентаризації за 2006 і 2018 роки (табл.).

Аналіз отриманих даних показав, що після проведення рубок переформування у складі і структурі деревостанів відбулися значні зміни. Зокрема, у деревостанах на більшості дослідних ділянок доля ялини зменшилась від 12 до 34 %, що відповідає наміченим Програмою досліджень параметрам інтенсивності вибірки. Участь у складі насаджень ялиці збільшилась на 10-30 %, а бука, відповідно, до 10 %. У складі насаджень появився явір. Разом з тим, на пробних площах 5-8 відбулося суттєве зменшення долі участі у складі деревостанів ялини – на 4-6 одиниць. Доля ялиці, відповідно, зросла на 2-6 одиниць. Повнота насаджень знизилась до 0.34-0.64. Це пов'язано з тим, що у 2008-2009 роках частина дерев ялини на даних ділянках була пошкоджена короїдом-друкарем і в 2010 році на них були проведені санітарно-оздоровчі заходи. Пошкодження дерев ялини на окремих ділянках дослідного стаціонару пов'язане з інвазією в цей період короїда-друкаря в Карпатському регіоні, з великою долею вибірки запасу деревостанів та з утворенням у них великих за площею вікон (від 0.08 до 0.1 га). На переважній більшості дослідних ділянок суттєво збільшилась загальна кількість особин природного поновлення і головним чином за рахунок ялини і ялиці. Наприклад, на ділянці з високим процентом вибірки запасу деревостану (ділянка 7 – 29.7%) в сугрудових умовах місцезростання, з незначною площею вкриття трав'яного ярусу, через 12 років після вирубування дерев кількість підросту збільшилась у 3 рази. Однак, на деяких пробних площах сумарна кількість підросту зменшилась, що ймовірно пов'язано з великою інтенсивністю вибірки запасу деревостану, різким збільшенням освітленості під його наметом та масовим заростанням ділянок ожиною і малиною на багатих ґрунтах у грудових типах місцезростання (ділянки 3, 6). Дані обліків природного поновлення 2006 року показують, що понад 85% особин підросту була зосереджена у групах висот до 60 см. Встановлено, що упродовж 12-річного періоду появилася значна кількість нових дерев ялини, ялиці, бука і явора діаметром 6 см і більше, з яких будуть формуватись майбутні мішані деревостани. Відмічено, що у складі

природного поновлення представлені особини порід дерев, властиві деревостанам корінних буково-ялицево-ялинових лісів.

Таблиця 1 - Динаміка видового складу і структури деревостанів та природного поновлення після проведення рубок переформування

№ дослідної ділянки	Площа ділянки, га	Кількість дерев	Загальний запас, м ³	Інтенсивність вибірки, %	Повнота деревостану	Склад насадження	Дані обліків природного поновлення (особин /га)				
							Ялина	Ялиця	Бук	Інші види	Всього

2006

1	1.0	669	936	22,9	0,85	9ЯЛЕ1ЯЦБ+БКЛ	100	1300	4840	2380	8620
2	1.0	676	955	Контроль	0,85	9ЯЛЕ1ЯЦБ+БКЛ	340	3200	3860	1040	2440
3	1.0	649	919	14,0	0,80	8ЯЛЕ2ЯЦБ+БКЛ	840	4800	10480	1600	17720
4	1.0	575	917	18,0	0,85	8ЯЛЕ2ЯЦБ+БКЛ	620	6840	3440	460	11360
5	1.0	623	934	21,5	0,80	9ЯЛЕ1ЯЦБ+БКЛ	520	–	100	540	1160
6	1.0	526	900	34,8	0,85	8ЯЛЕ2ЯЦБ+БКЛ	258	1640	2620	1970	8810
7	1.0	820	920	29,7	0,85	8ЯЛЕ2ЯЦБ+БКЛ	260	400	9940	20	10620
8	1.0	756	945	29,3	0,85	9ЯЛЕ1ЯЦБ+БКЛ	380	20	1720	320	2440
9	1.0	756	991	16,2	0,85	8ЯЛЕ2ЯЦБ+БКЛ	800	–	6260	220	7280
10	1.0	649	863	Контроль	0,80	9ЯЛЕ1ЯЦБ+БКЛ	380	4840	80	260	5560
11	1.0	699	961	17,7	0,80	8ЯЛЕ2ЯЦБ+БКЛ	340	820	3800	20	5180
12	1.0	857	1080	Контроль	0,85	8ЯЛЕ2ЯЦБ+БКЛ	104	–	10854	146	11104

2018

1	1.0	542	531	22,9	0,56	5ЯЛЕ4ЯЦБ1БКЛ+ЯВ	12660	7120	400	2460	22640
2	1.0	645	948	Контроль	0,85	8ЯЛЕ2ЯЦБ+БКЛ	680	4600	260	300	5840
3	1.0	523	768	14,0	0,69	7ЯЛЕ2ЯЦБ1БКЛ+ЯВ	2780	7540	1620	420	12360
4	1.0	469	742	18,0	0,62	7ЯЛЕ2ЯЦБ1БКЛ	16260	9260	1180	440	27140
5	1.0	487	686	21,5	0,68	8ЯЛЕ1ЯЦБ1БКЛ	20740	3060	1380	2220	27400
6	1.0	243	364	34,8	0,34	3ЯЛЕ4ЯЦБ3БКЛ+ЯВ	1820	2620	1440	140	6020
7	1.0	449	452	29,7	0,42	3ЯЛЕ6ЯЦБ1БКЛ+ЯВ	16560	14720	780	300	32360
8	1.0	514	678	29,3	0,64	6ЯЛЕ3ЯЦБ1БКЛ+ЯВ	4760	5340	780	440	11320
9	1.0	651	839	16,2	0,72	7ЯЛЕ2ЯЦБ1БКЛ+ЯВ	1360	12160	1420	320	15260
10	1.0	653	849	Контроль	0,80	9ЯЛЕ1ЯЦБ+БКЛ	3700	540	540	100	4880
11	1.0	589	787	17,7	0,71	7ЯЛЕ2ЯЦБ1БКЛ+ЯВ	16800	4120	480	300	21700
12	1.0	852	1076	Контроль	0,85	8ЯЛЕ2ЯЦБ+БКЛ	3125	9229	542	100	13896

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. На основі результатів досліджень виявлена чітка тенденція змін у складі і структурі деревостанів і природного поновлення у напрямку формування лісів, наближених до природних. У високоповнотних ялинових культурах інтенсивність вибірки, за результатами наших досліджень, не повинна перевищувати 20%., а площа вікон не більше 0,04 га. Рубки переформування на території КБЗ намічено проводити в різних екологічних умовах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Генсирук С. А. Ліси України–К.: Наук. думка, 1992. – 408 с.

2. Дебринюк Ю. М. Всихання смерекових лісів: причини та наслідки. Науковий вісник НЛТУУ. – 2011. Вип. 21.16. - С. 32–38.

3. Кабаль М. В., Сухарюк Д. Д., Полянчук І. Й., Вербицький В. В. Сучасний стан природних чистих ялиників Карпатського біосферного заповідника // Букові праліси та давні ліси Європи: проблеми збереження та сталого використання. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Рахів - 2013. - С. 177-180.

4. Кабаль М. В., Чернявський М. В., Сухарюк Д. Д., Рибак М. П. Відтворення буково-ялицево-смерекових лісів Карпатського біосферного заповідника // Сучасні проблеми лісівничо-екологічної типології. Матер. всеукр. наук.-практ. конф. – Івано-Франківськ: НАІР, 2016. – С. 81-86.

5. Парпан В. І. Рекомендації з рубок переформування в основних типах лісу Українських Карпат // Наукові основи ведення лісового господарства в Українських Карпатах. Збірник рекомендацій УкрНДДГірліс. Випуск 5. Івано-Франківськ. – 2018. – С. 100-115.

6. Стойко С. М. Праліси як екологічні моделі для ренатуралізації вторинних фітоценозів. Український ботанічний журнал. – 2006. – Випуск 63, №3. – С. 358–368.

7. Чернявський М. В., Швіттер Р., Ковалишин Р. В., Угрин А. І., Феннич В. С., Корнієнко В. П., Зварич В. І., Коржов В. Л. Наближене до природи лісівництво в Українських Карпатах. Львів: ЛА "Піраміда", 2006. - 88 с.

8. Чернявський М. В., Сухарюк Д. Д., Шпільчак М. Б., Коммармот Б., Бюргі А., Швіттер Р. Переформування похідних смеречників у мішані структуровані ліси у Карпатському біосферному заповіднику // Львів: Науковий вісник НЛТУ України, вип. 18.3, 2008. – С.31-37.

9. Brang, P.; Küchli, C.; Schwitter, R.; Bugmann, H.; Amman, P., 2016, Waldbauliche Strategien in Klimawandel. In: Pluess, A.R.; Augustin, S.; Brang P. (Red.), 2016, Wald in Klimawandel. Grundlagen für Adaptation strategien. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern.; Eidg. Forschungsanstalt WSL, Birmensdorf; Haupt, Bern, Stutthart, Wien. 341-366.

ЗАХИСТ ДЕКОРАТИВНИХ РОСЛИН В ТОПІАРНОМУ МИСТЕЦТВІ ВІД ШКІДНИКІВ

Тасаж Роман¹, Іванічева Мар'яна²

¹викладач, ²здобувач освіти

¹⁻²ВСП «Боярський фаховий коледж Національного університету біоресурсів і природокористування України»

¹ tasazh2011@gmail.com

***Анотація.** Наведені рекомендації щодо обробітку груп декоративних рослин від шкідників на об'єктах озеленення в топіарі.*

***Ключові слова:** шкідник, захист рослин, інсектицид, препарат, дозування, топіарі.*

***Abstract.** Recommendations are given for the treatment of groups of ornamental plants from pests on landscaping objects in topiary.*

***Key words:** pest, plant protection, insecticide, drug, dosage, topiary.*

Постановка проблеми. Мистецтво топіарі є цікавим елементом в озелененні. Проте, якщо рослини неякісно виглядають через ураження шкідниками, то вирішення таких проблем може бути навіть радикальним, це заміна рослин, які важко відновити. Для того, щоб попередити ураження рослин на великій площі, потрібно в комплексі і головне вчасно вирішувати питання по захисту насаджень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження літературних джерел свідчить про необхідність захисту рослин від шкідників [1, 2]. Однак, комплексні рекомендації по захисту топіарних елементів озеленення відсутні.

Декоративні рослини, які використовуються в топіарному мистецтві, нерідко хворіють, або ж уражуються шкідниками. Особливо інтенсивно це відбувається після виконання обрізки таких рослин. Для можливості надання рекомендацій, по боротьбі з шкідниками, було вивчено досвід садових центрів «Єва+», Ргохіта, та ландшафтної фірми «ЕКО-Ландшафт» [3, 4, 5]. Саме їх багаторічний досвід в досліджуваному питанні був використаний для групування рослин по їх спільних шкідниках. Важливим є й те, що виробничники не завжди використовують лише ті інсектициди, які рекомендують виробники препаратів. І в садових центрах і у вказаній ландшафтній фірмі роблять мікс препаратів для одночасного нанесення на групи рослин. Саме їх досвід і було нами використано для створення таблиці 1.

Мета дослідження: Розробити рекомендації щодо обробітку груп декоративних рослин від шкідників на об'єктах озеленення в топіарі.

Результати дослідження. На основі аналізу джерел інформації (1, 2), та практичного досвіду виробників (3, 4, 5), нами було упорядковано рекомендації у формі таблиці 1, щодо використання найбільш дієвих препаратів, які сприяють захисту рослин від шкідників.

В літературі, в інтернет джерелах зустрічаються фото шкідників рослин які використовуються в садово-парковому господарстві. Є описані препарати, які можна використовувати для боротьби зі шкідниками. Дозування, час внесення і навіть інколи перелік шкідників, виробники препаратів вказують на упаковці. Проте не вказано які групи рослин можна обробляти на одному конкретному об'єкті, вказаними препаратами. Адже при виявленні шкідника на одному дереві чи кущі він може бути й на іншому виді рослин, які зростають поруч. Тому, маючи зібрані нижче рекомендації, можна більш якісно здійснювати боротьбу з шкідниками на об'єктах озеленення, і зокрема на рослинах в топіарі.

Таблиця 1- Використання препаратів для захисту декоративних рослин від хвороб

№	Шкідник	Види рослин, які можуть бути уражені шкідником	Рекомендований препарат
1	Щитівка, Щитівка яблунева комовидна, Тисова несправжня щитівка, Ялівцева щитівка, Туєва несправжня щитівка, Акацієва несправжня щитівка	Айва Маулея, Айва японська, Акація жовта, Бирючина звичайна, Бирючина японська, Бирючина блискуча, Горобина звичайна, Горобина круглолиста, Жимолость дрібнолиста, Жимолость звичайна, Глід сибірський, Глід одноматочковий, Жимолость синя, Жимолость татарська, Жимолость татарська, Жимолость шапкова, Кизильник Симонса, Кизильник темний, Кипарисовик горохоплідий, Лавр благородний, Рододендрон жовтий, Рододендрон понтійський, Бузок угорський, Рододендрон Смирнова, Тис гострокінцевий, Тис гострокінцевий, Тис ягідний, Тополя чорна, Туя велетенська, Туя східна(біота), Ялівець високий, Ялівець високий, Ялівець віргінський, Ялівець звичайний	Актара Фталофос Актелік Хлорофос Рогор Карбофос
2	Павутинний кліщ	Айва японська, Айва Маулея, Бирючина звичайна, Бирючина японська, Бирючина блискуча, Бруслина європейська, Бруслина карликова, Будлея Давида, Гібіскус сибірський, Кизильник блискучий, Кипарисовик горохоплідий, Лавр благородний, Мигдаль степовий, Мигдаль трилопатекий, Рододендрон жовтий, Рододендрон понтійський, Рододендрон Смирнова, Розмарин аптекарський, Садовий жасмин	Фітоверм, Актеллік, Мітак, Метафос Фундазол

		дрібнолистий, Садовий жасмин звичайний, Садовий жасмин Лемуана, Самшит вічнозелений, Самшит дрібнолистий, Смородина альпійська, Смородина золотава, Спірея городчата, Спірея японська, Тополя чорна, Туя велетенська, Туя західна, Туя східна (біота), Шипшина голчата Шипшина зморшкувата Шипшина коричнева, Шипшина сиза, Шипшина штамбова, Шовковиця біла, Ялина звичайна, Ялівець високий, Ялівець віргінський, Ялівець звичайний,	
3	Листоблішка, Скумпієва листоблішка	Акація жовта, Карагана кущова, Самшит вічнозелений, Скумпія звичайна	
4	Лускокрилі скляниці	Акація жовта, Смородина альпійська, Смородина золотиста	Фітоверм
5	Попелиця Барбарисова попелиця Зелена яблунева попелиця, Зелена попелиця Жимолосна попелиця Яблунева попелиця Сливова попелиця, Червоноголова попелиця Пагонова попелиця, Чорна попелиця	Барбарис звичайний, Барбарис самшитолистий, Барабарис Тунберга, Барбарис Юліана, Глід одноматочковий, Глід сибірський, Глід шарлаховий, Груша верболиста, Груша маслинколиста, Дереза звичайна, Жимолость дрібнолиста, Жимолость звичайна, Жимолость синя, Жимолость шапкова, Золотий дощ альпійський, Золотий дощ звичайний, Кизильник блискучий, Кизильник Симонса, Кизильник темний, Калина звичайна, Калина зморшенолиста, Липа європейська, Липа широколиста, Маклюра оранжева, Мигдаль степовий, Мигдаль трилопатевий, Обліпіха крушинова, Піраканта яскраво червона, Псевдотсуга Мензіса, Розмарин аптекарський, Слива розлога, Смородина альпійська, Смородина золотава, Спірея городчата, Спірея японська, Тополя чорна, Туєвик японський, Туя західна, Туя східна, Форзиція повисла, Черемха звичайна, Черемха Маака, Шипшина голчата, Шипшана зморшкувата, Шипшина коричнева, Шипшина сиза, Шипшина штамбова, Яблуня ягідна, Ялиця біла, Ялиця кавказька, Ялівець високий, Ялівець віргінський, Ялівець звичайний, Ясен ланцетолистий, Ясен манний	Фітоверм, Карбофос Фосфамід
6	Барбарисовий пильщик	Барбарис звичайний, Барбарис Тунберга, Барбарис Юліана, Барбарис самшитолистий	Розчин господарського мила

7	Барбарисовий пильщик	Барбарис звичайний, Барбарис Тунберга, Барбарис Юліана, Барбарис самшитолистий	Розчин господарського мила
8	Квітковий п'ядун П'ядун Бузковий п'ядун Зелений лопатевий п'ядун Шовковичний п'ядун, Сосновий п'ядун	Барбарис звичайний, Барбарис Тунберга, Барбарис Юліана, Барбарис самшитолистий, Бузок звичайний, Горобина звичайна, Горобина круглолиста, Калина звичайна, Калина зморшенолиста, Смородина альпійська, Смородина золотава, Шовковиця біла, Ялина колюча, Ялівець високий, Ялівець віргінський, Ялівець звичайний	Хлорофос Карбофос
9	Трипси	Бирючина японська, Бирючина звичайна, Бирючина блискуча, Гледичія трюхколючкова	Актеллік
10	Червці Борошністі червці Червець равликовий	Бирючина японська, Бирючина звичайна, Бирючина блискуча, Клен гостролистий, Клен польовий, Кизил звичайний, Рододендрон жовтий, Рододендрон понтійський, Рододендрон Смирнова, Шовковиця біла	Амофос Вапно
11	Бузковий бражник	Бузок звичайний,	Карбофос
12	Листовий бузковий кліщ	Бузок звичайний	Карбофос
13	Бузковий бруньковий кліщ	Бузок звичайний	Фозалон
14	Мінуюча міль	Бузок звичайний	Фозалон
15	Міль пістрянка Пістрянка	Бузок угорський, Ірга канадська, Ірга колосиста, Туя східна (біота)	Торнадо Фуфанон
16	Вербова листовійка, Трояндова листовійка, Листовійка, Підкорова листовійка, Калинова листовійка, Дворічна листовійка, Ялинова листовійка-голкоїд	Верба пурпурова, Глід одноматочковий, Глід сибірський, Глід шарлаховий, Груша верболиста, Груша маслинколиста, Калина звичайна, Калина зморшенолиста, Мигдаль степовий, Мигдаль трилопатевиий, Смородина альпійська, Смородина золотава, Спірея японська, Тис гострокінцевий, Тис ягідний, Яблуня ягідна	Бордоська рідина Карбофос Хлорофос
17	Квіткова муха, Обліпіхова муха	Обліпіха крушинова, Верба пурпурова	Хлорофос
18	Білан жилкуватий Білан	Глід одноматочковий, Глід сибірський, Глід шарлаховий, Садовий жасмин дрібнолистий, Садовий жасмин звичайний, Садовий жасмин Лемуана, Черемха звичайна, Черемха маака	Карбофос Хлорофос
19	Довгоносик	Горобина звичайна, Горобина круглолиста, Клен гостролистий, Клен польовий, Садовий жасмин дрібнолистий Садовий жасмин звичайний, Садовий жасмин Лемуана, Туя західна, Туя східна	Карбофос

		(біота), Черемха звичайна, Черемха Маака, Ялина колюча	
20	Короїди	Горобина звичайна, Горобина круглолиста Липа дрібнолиста, Ялина звичайна, Ясен ланцетелистий, Ясен манний	Актара
21	Яблунева плодова трача	Горобина звичайна, Горобина круглолиста	Колоїдна сірка
22	Горобинова моль	Горобина звичайна, Горобина круглолиста	Хлорофос
23	Шовкопряд	Граб звичайний, Липа дрібнолиста, Черемха звичайна, Черемха Маака, Яблуня ягідна,	Мідний купорос
24	Грушева мідяниця	Груша верболиста, Груша маслинколиста, Липа дрібнолиста	
25	Жимолостевий кліщ	Жимолость дрібнолиста, Жимолость синя Жимолость звичайна, Жимолость татарська,	Актеллік
26	Плодожерка Сливова плодожерка Східна плодожерка	Груша верболиста, Груша маслинколиста, Слива розлога, Яблуня ягідна	Розчин солі Метафос
27	Джмелеподібний хоботник	Дейція шорстка	15% розчин фталофосу
28	Колорадський жук	Дереза звичайна	Настій полину
29	Гусінь озимової совки Гусінь Гусениця багатоклірна Листогризуча гусінь Гусениці листокрутки	Дереза звичайна Яблуня ягідна Кизил звичайний Мушмула німецька Ялина колюча	Нітрафен 3% Вапно Хлорофос Енжіо
30	Ірговий насіннеїд Мигдальний насіннеїд	Ірга колосиста, Ірга канадська, Мигдаль степовий, Мигдаль трилопатекий	Карбофос Фундозол
31	Листоїд калиновий Палекий листоїд	Калина звичайна, Калина зморшенолиста, Скумпія звичайна	Карате Карбофос
32	Калинова галиця Галиця	Калина звичайна, Калина зморшенолиста, Самшит вічнозелений, Самшит дрібнолистий	Вертимек
33	Тля	Карагана кущова, Липа європейська, Терен звичайний, Туя східна(біота)	Актара
34	Яблунева міль	Кизильник блискучий	Метафос
35	Ведмедиця жовта	Кизильник блискучий	Актеллік
36	Клоп	Липа дрібнолиста, Черемха звичайна, Черемха Маака	
37	Шовкопряд	Липа дрібнолиста, Черемха звичайна, Черемха Маака, Яблуня ягідна	Карбофос
38	Хрущ	Липа європейська, Липа широколиста, Падуб звичайний, Псевдотсуга Мензіса	Анти-хрущ Ініціатор
39	Совка Соснова совка	Липа європейська, Липа широколиста, Падуб звичайний, Псевдотсуга Мензіса, Тис гострокінцевий, Тис ягідний	Актара

40	Азалієва міль	Рододендрон жовтий, Рододендрон понтійський, Рододендрон Смирнова	Сірка
41	Самшитова вогнівка Вогнівка	Самшит вічнозелений, Самшит дрібнолистий, Тополя чорна	Гірчичний порошок, Актара
42	Фісташковий лубоїд Туєвий лубоїд	Скумпія звичайна Туя східна(біота)	Карбофос
43	Бурий плодовий кліщ	Слива розлога	Фуфанон
44	Слизистий трач Жовтий сливовий трач Жовтий трач, Блідоногий трач Плодовий трач	Слива розлога, Смородина альпійська, Смородина золотава	Фуфанон Бордоська рідина
45	Сисна комаха	Терен звичайний	Актара
46	Ялиновий кліщ	Туєвик японський, Туя західна,	Актофіт
47	Дротяники	Туя східна(біота)	Речовина з вмістом діазоліну
48	Туєва міль	Туя західна	Карбофосу
49	Пильщик	Шипшина голчаста, Ялина звичайна,	
50	Слинява пінниця	Шипшина зморшкувата, Шипшина коричнева, Шипшина сиза, Шипшина штамова	Інсектициди
51	Білий американський метелик	Шовковиця біла	Хлорофос
52	Червчик Комстока	Шовковиця біла	Каліпсо, Актара, Біотлин
53	Мурахи	Яблуня ягідна	Комбат
54	Ялиновий кліщ	Ясен ланцетолистий, Ясен манний	Актеллік

Джерело: таблиця створена на основі опрацьованих матеріалів: сайти виробників садового матеріалу <https://floristics.info/ua/>, <https://proxima.net.ua/>, <https://roslyny.com.ua/>, Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. К., ТОВ ЮНІВЕСТ МЕДІА 2018р. 1040с. [2]

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. В результаті проведених досліджень ми розробили рекомендації, які дозволять більш якісно здійснювати боротьбу зі шкідниками на об'єктах озеленення, і зокрема на рослинах в топіарі. Перспективою подальших наукових пошуків є розроблення комплексних рекомендацій щодо поширення та знищення шкідників на об'єктах озеленення.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Деменко В. М., Власенко В. А., Ємець О. М., Кабанець В.В. Захист декоративних і квіткових рослин від шкідників: Навчальний посібник. Суми. СНАУ, 2017. 392с.
2. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні. К., ТОВ ЮНІВЕСТ МЕДІА 2018р. 1040с.
3. <https://floristics.info/ua/>
4. <https://proxima.net.ua/>
5. <https://roslyny.com.ua/>

PROMOTING COOPERATION AMONG FOREST OWNERS THROUGH JOINT MODERNISED FOREST MANAGEMENT PROJECTS

Dr. Tebèra Albinas¹, Dr. Semaškienė Loreta²

¹ a.tebera@kmaik.lt ² l.semaskiene@kmaik.lt

¹⁻² lecturers at Kaunas Forestry and Environmental Engineering University of Applied Sciences, Kaunas, Lithuania

***Анотація.** Одним із шляхів розвитку співробітництва є заохочення власників лісів до розробки спільних модернізованих проектів лісокористування. Підводячи підсумки лісогосподарських проектів групи власників лісового господарства, стає зрозумілою інформація, що, організувавши основні лісогосподарські роботи, передбачені лісогосподарськими проектами, можна знизити собівартість робіт і дорожче реалізувати готову продукцію. При осучасненні підготовки лісогосподарських проектів варто використовувати технології «Розумний лісівник».*

***Ключові слова:** співробітництво власників лісів, розумний лісівник.*

***Abstract.** One of the possibilities for developing cooperation is to encourage forest owners to develop joint modernized forest management plans. The analysis of the forest management plans of a group of forest owners provides obvious information that by organizing the main forest operations foreseen in the forest management plans can reduce the costs and make it more expensive to sell the products. For the modernization of the preparation of forest management plans it is worth applying the technologies of "Smart Forester".*

***Key words:** co-operation of forest owners, smart forester.*

Formulation of the problem. In many European countries private forest ownership covers a very significant share of forest resources, but the structure of private forest holdings varies greatly. The size of forest owners' holdings varies from less than 1 hectare to more than 10 000 hectares and beyond. The average size of a private forest holding in EU countries is around 13 hectares. However, the majority of private owners - around 2/3 have holdings of less than 3 hectares [6]. The largest private forest holdings are found in Scandinavian countries, but even there the average size of holdings is only around 20-30 ha [7]. The smallest private forest holdings are in Poland - the average size of private holdings is only 1.5 ha [9].

Analysis of recent research and publications. In Lithuania the area of private forests covers 929 000 ha (42.2% of the country's forest area). More than 255,000 private owners possess private forests. *On average, each owner has 3.4 ha of forest* [2].

It is complicated to organise modern forestry, to introduce advanced technologies and to improve the condition of forests on such small holdings. The best way to organise a more modern,

rational forestry and to improve the resources and condition of private forests is to develop cooperation in private forestry. In Lithuania only 0.1% of private forest owners are associated in cooperative societies, so promoting cooperative processes in private forestry is a very important issue [2].

Different EU countries have different ways of promoting cooperation: public investment for the establishment of cooperatives or associations, consultancy services and training, education of forest owners, provision of training and education programs for forest owners. However, while these measures accelerate the development of cooperation, they do not do so to a sufficient extent. A new effective way to develop cooperation is to encourage forest owners to jointly develop forest management plans [8]. A summary of forest management plans of a group of forest owners shows that jointly organising the main forest operations envisaged in the forest management plan (felling, reforestation, stand formation, etc.) can help to reduce the costs and to make it more expensive to sell the products produced.

Another challenge for private forestry is improving forest productivity and condition. Actual forest productivity in different EU countries comprises only around 60-85% of the potential [1, 5]. The productivity of mature and maturing stands in Lithuania's private forests can be increased by about 20% and their value by even more [3].

Private forest owners manage their forests by implementing management measures foreseen in the *Forest Management Plans* drawn up in accordance with the *Forest Management Regulations* - felling, reforestation and stand formation. Management measures set out in the plan only regulate the scope of activities (intensity of felling and timely reforestation) in order to ensure that the *Forest Law* and other forestry legislation are not infringed. However, forest management plans do not assess the feasibility of alternatives to the measures envisaged, do not analyse their cost-effectiveness, do not analyse the balance between stand volume growth and use, do not provide a forecast of the implications of the planned measures for the future development of the forest resources and their condition, and do not analyse the nature conservation value of the plan and the implications of the planned measures for the intensity of the accumulation of greenhouse gas emissions. All of these problems can be solved by applying a new digital technology developed by the 'Smart Forester'. The main objective of this technology is to create the preconditions for a more efficient use of private forest resources and to increase the multifunctional value of forests [3, 4].

Presenting main material. Assessing changes in forest productivity. Two indicators are used to assess changes in forest productivity: stand **volume index** and stand **value index**. Stand volume index is based on the volume of stand per ha and its age. These indices are differentiated by tree species. The determination of stand volume index is shown graphically in Fig. 1.

The symbol for the stand volume index corresponds to the volume of a stand aged 100 years divided by 100.

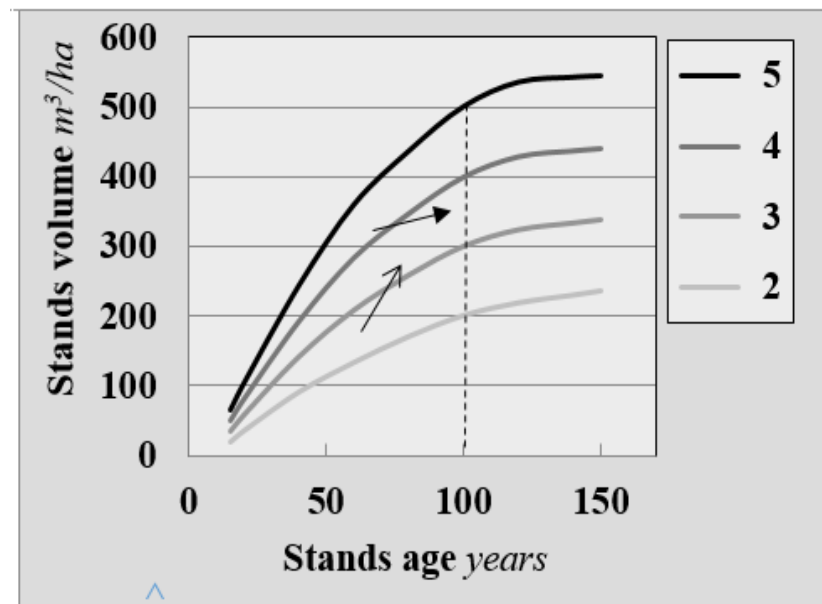


Figure 1- A fragment of the norms for determining the volume index of a stand. Figures represent stand volume index. The arrows represent the changes in the stand volume index

Source: the results of the authors' own scientific research

Analytically, the norms for determining stand volume index are expressed by a regression equation of the following form:

$$P = \frac{M + a_0 A^2 + a_1 A + a_2}{b_0 A^2 + b_1 A + b_2},$$

where: P – stand volume index,

M – stand volume, m^3/ha ,

A – stand age, $yr.$,

a_i, b_i – equation parameters.

The parameters of this equation are provided in the table. The equation is valid for stands with an age greater than 15 years and less than 150 (conifers and hardwoods) or 100 (softwoods).

By its nature stand volume index describes actual timber resources, but does not provide information on the value of timber. The value of timber depends strongly on the species of tree. By equating the price of pine roundwood to 1.0, the price of other tree species can be expressed in unit fractions. The value of spruce is 0.932, oak -2.761, ash - 1.961, birch - 1.127, black alder - 0.922, aspen - 0.798, and grey alder - 0.630.

Table 1 - Parameters of the model

Medžio rūšis <i>Tree species</i>	P a r a m e t r a i <i>Parameters</i>					
	<i>a₀</i>	<i>a₁</i>	<i>a₂</i>	<i>b₀</i>	<i>b₁</i>	<i>b₂</i>
Pušis <i>Pine</i>	-0,000784	-0,065168	14,3597	-0,006548	1,750628	-9,5830
Eglė <i>Spruce</i>	-0,003159	-1,117070	143,2921	-0,010234	1,935893	8,7557
Ažuolas <i>Oak</i>	0,0008060	-0,376070	29,5465	-0,004903	1,586559	-9,6286
Uosis <i>Ash</i>	0,0012417	-0,349801	22,5595	-0,006057	1,632559	-2,6873
Beržas <i>Birch</i>	-0,001201	-0,162965	28,3044	-0,012628	2,321391	-5,8538
Drebulė <i>Aspen</i>	-0,001187	0,117938	0,0713	-0,011204	2,260214	-13,9769
Juodalksnis <i>Black alder</i>	-0,004671	0,350288	11,6832	-0,013110	2,432601	-12,1601
Baltalksnis <i>Grey alder</i>	0,006769	-0,960769	28,3880	-0,008974	1,754949	14,2475

Source: the results of the authors' own scientific research

Multiplying stand volume index by the timber value factor gives another indicator of stand performance - stand value index:

$$F = k P,$$

where: F – stand value index,

k – timber value factor.

The equations are used to derive the volume and value indices of pure stands. When assessing the performance of mixed stands, the volume index must be calculated from the equations of all tree species in the stand and a weighted average derived from the results. The weighting shall be based on stand species composition.

Average stand volume and value indices of a group of stands (forest holdings) are calculated as weighted averages using stand areas as weights.

The weighted average volume and value indices describe the productivity of forest resources analysed at the time of inventory. Comparison of indices calculated from the data of two or more forest inventories provides information on the evolution of forest productivity.

The proposed criteria for assessing stand productivity, i.e. stand volume and value indices not only provide generalised information on the productivity of the forests under analysis and its changes, but also allow us to address some more detailed issues, such as assessing the species composition of the forest and its changes, analysing the effectiveness of improvement fellings (stand formation), etc.

Analysis of changes in the species composition of stands. The proposed criteria for assessing stand performance (stand volume and value indices) make it very easy to assess changes in forest species composition. It is simply a matter of calculating the ratio of the stand value index to the volume index (\bar{F} / \bar{P}). This ratio represents the average timber value coefficient. \bar{F} / \bar{P} calculated based on the data of several forest inventories gives an objective indication of the species turnover in the forest.

To determine the effectiveness of improvement fellings, the dependence of stand value index of individual stands on the age of stands should be investigated. This dependence should be expressed by a regression equation:

$$\bar{F} = c_0 A + c_1$$

Specifically, the parameter c_0 gives an idea of whether improvement fellings are being carried out correctly. If $c_0 < 0$, then the stands are not being developed efficiently. The optimum value of c_0 in terms of stand formation is $+ 0.01 \div + 0.02$.

Conclusions and prospects for further scientific research. The evolution of the equation parameter c_0 over the last few forest inventories shows a trend in the efficiency of improvement fellings.

"*Smart forester*" technologies also allow modelling of the balance of use of stand volume growth, optimisation of the assortment structure of merchantable timber, determination of the amount of CO₂ absorbed by stands, and evaluation of the economic efficiency of multipurpose stand production.

REFERENCES

1. [Aaron R. Weiskittel](#). Forest Growth and Yield Models for Intensively Managed Plantations. [The Management of Industrial Forest Plantations](#), p.61–90.
2. Aidas Pivoriūnas. Sprendimų priėmimo ir kooperacijos procesai Lietuvos privačiame miško ūkyje. Daktaro disertacija, 2023
3. Albinas Tebėra. Assessment of Forest Resources. Kaunas 2018, 124 p.
4. Edita Abalikštienė, Andrius Kuliešis, Albinas Tebėra. Miško matavimai miškotvarkai ir miškininkystės efektyvumo vertinimui, Kaunas, 2023, 238 p.
5. Jerome K. Vanclay. Forest Growth and Yield Modeling. Southern Cross University, 2006.
6. Malin Tiebel, Andreas Molder, Tobias Plieninger. Conservation perspectives of small-scale private forest owners in Europe: A systematic review. *Ambio* 2022, 51, p. 836–848.

7. Matthias Sonnhoff, Andy Selter, Daniela Kleinschmit, Ulrich Schraml. Forest Management Cooperatives and Their Development Under Uncertain Conditions: A Comprehensive Analysis Using an Actor-Centered Institutionalism Approach. *Small-scale Forestry* (2021) 20, p.305–323.

8. [Piia Ikonen](#), [Janne Miettinen](#), [Arto Haara](#), [Juho Matala](#), [Teppo Hujala](#), [Lauri Mehtätalo](#). Does Cooperation between Finnish Forest Owners Increase Their Interest in Capercaillie (*Tetrao Urogallus*) Lekking Site Management, [Society & Natural Resources](#), An International Journal, Volume 35, 2022.

9. Włodzimierz Adamczyk, Krzysztof Jodłowski, Jarosław Socha. Forest Land Ownership Change in Poland. COST Action FP1201 FACESMAP Country Report, 2021.

ГЛЕДИЧІЯ КОЛЮЧА У НАСАДЖЕННЯХ ДСДЛЦ «ВЕСЕЛІ БОКОВЕНЬКИ»

Терещенко Лариса¹, Лось Світлана², Бойко Наталя³, Підтикана Галина⁴

¹канд. с. - г. наук, УкрНДДЛГА, ²канд. с. - г. наук, с. н. с, УкрНДДЛГА

³головний лісничий ДСДЛЦ «Веселі Боковеньки», ⁴директор ДСДЛЦ «Веселі Боковеньки»

¹larisa_tereshchenko@ukr.net ²svitlana_los@ukr.net ³natali.margo.25@gmail.com ⁴park_vbokovenki@ukr.net

Анотація. Надані результати комплексного оцінювання деревостанів гледичії колючої у дослідно-селекційному дендрологічному лісовому центрі (ДСДЛЦ) «Веселі Боковеньки» за інтенсивністю росту, станом, якістю стовбурів та інвазійною активністю. Засвідчена перспективність гледичії колючої для створення захисних насаджень в лісорослинних умовах D₁ в Кіровоградській області, зокрема в ДСДЛЦ «Веселі Боковеньки». Інвазійна активність гледичії в цих умовах визнана низькою. Подальші дослідження будуть спрямовані на обстеження деревостанів виду в інших лісорослинних умовах.

Ключові слова: гледичія колюча, інтенсивність росту, якість стовбуру, стан, перспективи.

Annotation. The results of the complex assessment of Honey locust forest stands in Research and Breeding Dendrological Forest Center (RBDFC) «Veseli Bokovenki», by growth intensity, condition, quality of trunk and invasive activity were provided. The prospects of Honey locust for the creation of protective plantations in D₁ forests site conditions in Kirovohrad region, in particular in RBDFC «Veseli Bokovenki» have been testified. The Honey locust invasive activity in these conditions is recognized as low. Further research will be aimed at surveying stands of the species in other forest site conditions.

Key words: Honey Locust, growth intensity, quality of trunk, condition, prospects.

Постановка проблеми. Останнім часом науковою спільнотою та громадськими активістами в Україні активно обговорюється проблема інвазійних видів. Дискусії точаться про те, які чужорідні види вважати інвазійними, а які слід відносити до потенційно інвазійних? Серед таких чужерідних для країни деревних видів називають гледичію колючу (*Gleditschia triacanthos* L.)

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Гледичія колюча (або звичайна, або триколючкова) – дерево родини бобових (*Fabaceae*). Є аборігенним видом листяних лісів східної, центральної та південної частини США [1]. Нині представлена на всіх континентах, крім Антарктиди. В Україні вперше інтродукована у 1809 році Краснокутським дендропарком [2]. Порівняно з робінією звичайною (*Robinia pseudoacacia* L.), гледичія є менш розповсюдженим видом.

У США гледичія звичайна визнана одним із найвитриваліших, найбільш адаптивних і найкорисніших видів дерев [1]. Декоративна, медоносна, лікарська, кормова, вітростійка, цінна для лісової та пасовищної агролісомеліорації. Деревина ядра, міцна, важка, придатна для будівництва, шпал та стовпів, як паливо тощо [3, 4]. Існують різні форми виду, у тому числі безколючкова, червонолиста, пірамідальна, плакуча, карликова.

Вид добре росте, плодоносить та є довговічним на звичайних та південних чорноземах, на темно-каштанових та каштаново-солонцевих ґрунтах. Насадження гледичії в Україні створені переважно у степовій зоні (Херсонська, Запорізька, Миколаївська області) та АР Крим, окремі ділянки є в Лісостепу (Черкаська, Харківська області). В степових районах України вид виявив себе як невибагливий до родючості ґрунтів, солевитривалий. Гледичію визнано посухостійкішою за робінію в умовах Степу [5, 6]. На темно-каштанових ґрунтах у лісосмугах Присивашся гледичія виявилася стійким видом. Дуб звичайний значно поступався їй за всіма таксаційними показниками [7]. У Байрачному Степу України дубово-гледичієву полезахисну смугу віднесено до розряду еталонних. Відмічається, що вид має тенденцію утворювати густі зарості та виявляти ознаки інвазійності. Водночас заборона вирощування гледичії в лісах не здається доцільним заходом через низьку конкурентоспроможність виду в лісах, зокрема у Німеччині інвазійна активність виявляється у відкритих ландшафтах [8].

Мета дослідження. Визначення перспективності впровадження гледичії та рівня її інвазійної активності в Україні потребує додаткових досліджень. Метою представленої роботи було комплексне оцінювання перспективності вирощування гледичії колючої в умовах Північного Степу.

Результати дослідження. У степовій зоні на території дослідно-селекційного дендрологічного лісового центру (ДСДЛЦ) гледичія колюча представлена штучними насадженнями насінневого походження, які займають загальну площу 5,9 га. Середній клас бонітету цих насаджень – III, повнота – 0,7, переважаючий тип лісорослинних умов – D₁. Лісові культури гледичії переважно мішані за складом, з домішкою дуба та ясена, віком 80 – 85 років. Водночас трапляються невеликі ділянки чистих культур площею по 0,1 га.

Дослідження чотирьох насаджень за участю гледичії звичайної проведено влітку 2023 року на території (ДСДЛЦ) «Веселі Боковеньки». Ростові показники дерев (висота, діаметр) визначали на пробних площах загальноприйнятими у таксації методами, категорію санітарного стану, селекційну категорію та якість стовбура дерев – відповідно до «Методики сортовипробування лісових деревних порід» [9]. Деревостан у кв. 4. вид. 18 (табл.) являє собою майже чисте насадження гледичії, де поодинокі траплялися дерева клена татарського (*Acer tataricum* L.) і глоду одноматочкового (*Crataegus monogyna* Jacq.). Тут найбільша частка дерев гледичії доброго і відмінного стану (62,9 %) та дерев I і II селекційних категорій (40 %)

порівняно з іншими обстеженими насадженнями. Сухих дерев немає. Частка дерев незадовільного стану незначна – 2,9 %. Діаметр становив у середньому 16,1 см, середня висота – 19,0 м (табл.). За продуктивністю ріст деревостану відповідав III класу бонітету, він дещо кращий за такий у мішаних деревостанах (IV клас бонітету).

Таблиця 1 – Показники росту, якості стовбурів та стану насаджень гледичії колючої на території ДСДЛЦ «Веселі Боковеньки»

Кв./вид.	Вік, років	Середні		Запас гледичії, м ³ ·га ⁻¹	Запас дерево-стану, м ³ ·га ⁻¹	Дерев I та II селекційних категорій, %	Індекс стану, бали
		діаметр, см	висота, м				
4/18	80	16,1	19,0	204	207	40,0	2,4
2/5	83	16,1	16,5	139	219	25,7	2,8
4/21	85	17,3	15,0	121	287	53,3	2,7
4/33	85	18,1	14,2	155	232	28,6	1,5

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

У деревостані кв. 2. вид. 5 частка гледичії у складі деревостану склала 63 %, представлені ясен звичайний (35 %), а також поодинокі екземпляри скумпії звичайної (*Cotinus coggygria* Scop.), терену (*Prunus spinosa* L.), глоду одноматочкового і аличі (*Prunus cerasifera* Ehrh.). Дерев гледичії переважно доброго і задовільного стану (індекс стану – 2,8 бала), тоді як стан дерев ясена незадовільний (майже половина їх загинула). Частка сухих дерев гледичії незначна (2,8 %). Якість стовбурів гледичії непогана (25,7 % дерев I та II селекційних категорій), хоча й найгірша серед обстежених насаджень. Середній діаметр становив 16,1 см, середня висота – 16,5 м (табл.).

У насадженні кв. 4, вид. 21 панівну роль відіграє дуб звичайний. Частка гледичії у складі деревостану становила 42 %, також у незначній кількості (7,5 %) представлений каркас західний (*Celtis occidentalis* L.). Дерев гледичії переважно доброго і задовільного стану (індекс стану – 2,7 бала). Частка дерев з якісними стовбурами найбільша серед обстежених насаджень (53,3 % дерев I та II селекційних категорій). Середній діаметр гледичії становив 17,3 см, середня висота – 15 м (див. табл.).

У насадженні кв. 4, вид. 33 переважала гледичія (66,9 % у складі деревостану). Також представлений дуб звичайний (33,1 %). Дерев гледичії переважно доброго стану (індекс стану – 1,5 бала). Якість стовбурів гледичії непогана (28,6 % дерев I та II селекційних категорій). Середній діаметр гледичії становив 18,1 см, середня висота – 14,2 м (див. табл.).

Під час оцінювання інтенсивності росту гледичії у двох останніх насадженнях як контроль використані показники дуба звичайного, який росте в тому ж самому виділі. Встановлено, що за висотою відставання гледичії у середньому становило 27%, за діаметром

– 16%. У деревостані кв. 2. вид. 5 ріст гледичії, порівняно з ясенем звичайним у цьому насадженні, за висотою виявився кращим на 9%, але за діаметром відставання склало 13%. Слід зазначити, що майже половина дерев ясена у віці 83 років виявилися сухими або дуже ослабленими. Показник середньої висоти гледичії у майже чистому насадженні відповідав показнику дуба звичайного того самого класу бонітету та віку, згідно з таблицею Ходу росту повних штучних дубових деревостанів [10].

Гледичія колюча була комплексно оцінена за наступними показниками: інтенсивність росту за висотою та діаметром, якість стовбурів, стан та інвазійна активність. Для кожного з показників використана 5-балова шкала [9], максимально можлива сума балів – 25. Результати балового оцінювання представлені на рис. 1.

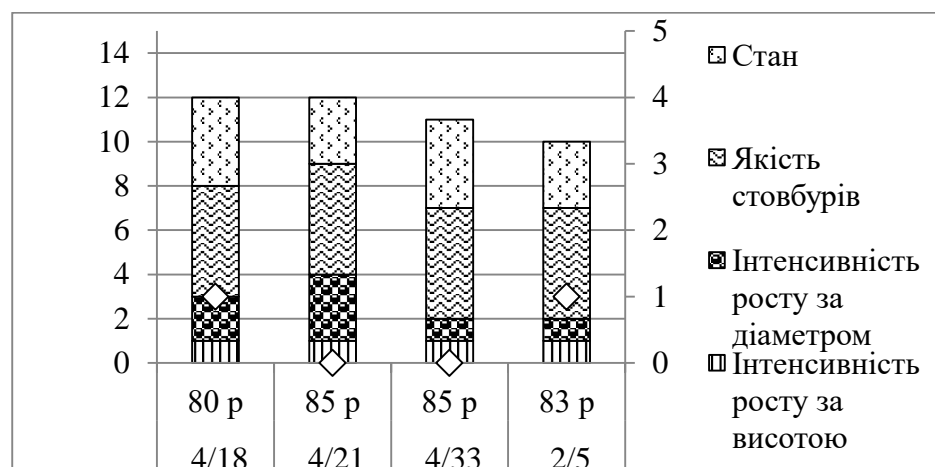


Рисунок 1 – Комплексне оцінювання насаджень гледичії колючої на території ДСДЛЦ «Веселі Боковеньки»

Джерело: результати власних наукових досліджень авторів

За результатами комплексного оцінювання вид набрав від 10 до 12 балів, що вказує на його відносну перспективність для створення лісових культур та перспективність для створення захисних насаджень в умовах D₁.

Інвазійна активність гледичії, порівняно з робінією звичайною, на порядок нижча. В обстежених насадженнях поновлення гледичії практично відсутнє. Нечисленні самосійні рослини траплялися переважно на узбіччі доріг.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків.

Таким чином, результати обстеження насаджень гледичії колючої на території ДСДЛЦ «Веселі Боковеньки» підтвердили перспективність виду для створення захисних насаджень в Степу в умовах D₁.

Інвазійна активність гледичії в цих умовах визнана низькою. Подальші дослідження будуть спрямовані на обстеження деревостанів виду в інших лісорослинних умовах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. *Gleditsia triacanthos* (Honey locust). CABI Compendium. <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/10.1079/cabicompendium.25272>
2. Кохно Н.А., Курдюк А.М. Теоретические основы и опыт интродукции древесных растений в Украине. К.: Наук. думка, 1994. 188 с.
3. Єлін Ю.Я., Зерова М.Я., Лушпа В.І., Шабарова С.І. Дари лісів. К.: Урожай, 1979. 392 с.
4. Blair R. M. *Gleditsia triacanthos* L. Honey locust. In book: R.M. Burns and B.H. Honkala, Tech. Coordinators. Silvics of North American Trees. 1990. vol. 2 Hardwoods. USDA Handbook 654. pp. 358–364. <https://www.fs.usda.gov/nsl/Wpsm/Gleditsia.pdf>
5. Дерев'янка В.М., Левон Ф.М. Гледичія на півдні України: монографія. Київ: ННЦ ІАС, 2007. 148 с.
6. Фурдичко О.І., Гладун Г.Б., Лавров В.В. Ліс у Степу: основи сталого розвитку. К.: Основи, 2006. 496 с.
7. Дерев'янка В.М. Біоекологічні особливості гледичії звичайної (*Gleditsia triacanthos* L.) у зв'язку з її культурою в Південному Степу України: дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук. Київ, 2006. 165 с.
8. Vor T.; Nehring S.; Bolte A.; Höltermann A. Assessment of invasive tree species in nature conservation and forestry – Contradictions and coherence. In book: Introduced Tree Species in European Forests: Opportunities and Challenges; Krumm, F., Vitkova, L.(Eds.); European Forest Institute: Freiburg, Germany, 2016; pp. 148–157.
9. Методика сортовипробування лісових деревних порід. Відомче випробування (нова редакція) / Лось С.А., Терещенко Л.І., Торосова Л.О., Гайда Ю.І., Висоцька Н.Ю., Яцик Р.М., Григорьєва В.Г., Плотнікова О.М., Шлончак Г.А., Митроченко В.В., Дишко В.А. Х.: УкрНДДЛГА. 2020. 36 с. (затверджено НТР ДАЛРУ 17.06.2020).
10. Лісотаксаційний довідник. С.М. Кашпор, А.А. Строчинський (ред.). Київ: НУБіП. 2012. 507 с.

ВЕКТОРИ РОЗВИТКУ ЛІСОВОГО ГОСПОДАРСТВА УКРАЇНИ

Тимчук Віктор¹, Тимчук Наталя²

¹ канд. с.-г. наук, старший науковий співробітник, ² канд. біол. наук, доцент

¹ Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля

² ДЗ «Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»

¹ syrgis@gmail.com ² [mail@luguniv.edu.ua\(wink\)](mailto:mail@luguniv.edu.ua(wink))

***Анотація.** Проаналізовано сучасний стан та проблемні питання лісового господарства у форматі війни РФ проти України. Формалізовано проведено модельну систематизацію негативних факторів ушкодження лісових екосистем під час воєнних дій та перспективні алгоритми і підходи формування модулів за принципами наскрізної координації. Виділено недостатній рівень системності цілісних технологічних рішень в лісівництві. Розглянуто зональний розподіл рівнів пошкодження лісів внаслідок воєнних дій. Виділено перспективність використання потенціалу полезахисних лісо смуг. Доведено значення методологічного забезпечення та необхідний рівень апробації.*

***Ключові слова.** Лісове господарство, негативні фактори, модельна систематизація, наскрізна координація, проблеми польових лісозахисних смуг.*

***Abstract.** The current state and problematic issues of forestry in the format of the Russian Federation's war against Ukraine are analyzed. A formal systematization of the negative factors of damage to forest ecosystems during hostilities and promising algorithms and approaches to the formation of modules based on the principles of end-to-end coordination were carried out. The insufficient level of systematization of integral technological solutions in forestry is highlighted. The zonal distribution of levels of damage to forests as a result of military operations is considered. The perspective of using the potential of field protection forest strips is highlighted. The importance of methodological support and the necessary level of approval have been proven.*

***Keywords.** Forestry, negative factors, model systematization, end-to-end coordination, problems of field forest protection strips.*

Постановка проблеми. Станом на січень 2022 року загальна площа лісового фонду України становила – 10,4 млн. га, з яких під лісовою рослинністю – 9,6 млн. га (92,3%). При цьому лісистість України становить 15,9%, значно поступаючись прилеглим країнам ЄС: Словаччині – 40,8%, Польщі – 30%, Угорщині – 22,9% [1, 2]. Тобто, гострота проблематики лісів є стратегічною для України. Оскільки воєнні дії РФ проти України фактично тривають з 2014 року - моніторинг втрат лісового господарства є важливою складовою системного підходу [3] та відпрацювання багатофакторної моделі трансформації лісового комплексу відповідно до сучасних викликів [4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. За площею Україна - малолісиста країна, але в абсолютних цифрах вона має приблизно таку саму площу лісів, як Польща чи Німеччина. У 2021 році заготівля деревини в Україні становила близько 18 млн м³, у Польщі - 43 млн м³, а в Німеччині - 82 млн м³. За номенклатурою України 45 % дерево станів описуються як стиглі, а 17 % - як перестійні. Ліси України формують близько 30 видів дерев, серед яких сосна (*Pinus silvestris*), дуб (*Quercus robur*), бук (*Fagus sylvatica*) та ялина (*Picea abies*). Ці породи дерев складають близько 80 %. 43 % загальної площі вкрито хвойними деревами і 57 % - листяними. [5]. Понад 59 тис га лісів та інших насаджень знищено та випалено ракетами і снарядами, їх відновлення триватиме протягом кількох десятків років [6]. Загалом з листопада 2022 року окуповано близько 2,4 млн га українських лісів, що відповідає 22,8% їхньої загальної площі . Прямі збитки за типами майна у лісовому господарстві оцінюються в 4,2 млрд дол. США [7]. Внаслідок потужних вибухів утворюються вирви, що спричинює падіння дерев, ушкодження коренів, порушення шару ґрунту, потрапляння у нього хімічних речовин та локальні зміни гідрологічного стану. Вибухи спричиняють утворення різноманітних неорганічних хімічних сполук: чадного газу, бурого газу, оксидів азоту, а також формальдегіду та низки органічних сполук [8]. Система – це набір елементів, котрі взаємодіють [9]. Елемент системи через ієрархічну структуру світу сам виявляється системою зі своїми елементами. Фіксація системи поділяє світ на дві частини – на систему і середовище. Якість біоти – це сукупність властивостей продуцентів, консументів та редуцентів, що сприяє підтримці рівноважного стану (гомеостазу) екосистеми [10, 11].

Мета дослідження. Основною метою на даному етапі є аналіз і формалізована систематизація негативних факторів ушкодження лісових екосистем під час воєнних дій та формування алгоритмів і модулів за принципами наскрізної координації [4]. Враховуючи специфіку воєнного стану використовували методи аналізу інформації з відкритих джерел та засобів масової інформації, узагальнення , систематизації та формування робочих моделей. При розробці робочих моделей базувалися на рівні правила Парето [12].

Результати дослідження. На превеликий жаль єдиного універсального алгоритму щодо системного аналізу немає і створити відповідний майже неможливо. Але існують певні правила його організації, які надають можливості вирішувати проблеми, що виникають у практичній площині на адаптованому рівні. Вони передбачають порядок виконання системного аналізу, процедури та засоби, які використовують на його певних етапах [13]. З цього огляду використовували сформовані та наявні алгоритми «об’єкт→зона→механізми», І4 (1. Інтелект; 2. Інформація; 3. Інновація; 4. Інвестиція.), А6 (1. Аналітичність; 2. Актуальність; 3. Адекватність; 4. Адаптованість; 5. Акцентованість; 6. Активність), SMART підходи постановки задач [14], SWOT аналіз, баланс між інтернаціоналізацією «i18n» та

локалізацією «L10n», правило Парето та стратегічні вектори Наскрізної координації, Зональної спеціалізації та рівня Стандартизованих сировинних ресурсів. При цьому дуже практичним виділяється необхідність застосування алгоритму «суперкарго» - як в обмежений об'єм вкласти максимально можливий контент . В цьому плані прагматичним виглядає підхід формування цілісних технологій за модульним принципом, за якого досягається дотримання принципів наскрізної координації. Що в свою чергу підводить до необхідності більш активного запровадження міждисциплінарних та міжгалузевих навчальних дисциплін та наукової аналітики з достатньо відпрацьованою алгоритмізацією та адаптацією [4].

За експертною оцінкою територію України формалізовано можна розділити на три модельні зони (рисунок 1). Виділяються території непідконтрольні Україні з ускладненим моніторингом та території підконтрольні Україні з масовим характером пошкоджень та середнім і обмеженим характером пошкоджень.



Рисунок 1 - Зональний розподіл рівнів пошкодження лісів

Джерело: рисунок створений на основі опрацьованих матеріалів: Вплив російської війни в Україні на клімат.

Проміжна оцінка викидів парникових газів. 1 листопада 2022. URL: <http://surl.li/rcujl>

Одночасно з цим подібний модельний підхід накладається на зональне розміщення лісів та еколого географічні характеристики зони. Специфікою зон найбільш активних бойових дій є специфічна роль лісів та полезахисних лісополос. Показово, що у процесі земельної реформи близько 70% полезахисних лісових смуг (ПЗЛС) не підлягали паюванню і віднесені до складу земель запасу, резервного фонду та земель загального користування [16]. Тобто, лісополоси, нажалдь, ще не стали активними об'єктами трансферу навіть з огляду на те, що один гектар лісу захищає 20-30 гектарів сільськогосподарських угідь, а приріст урожайності становить близько 15%. На полях, захищених лісосмугами, швидкість вітру зменшується на 20-30%, вологість повітря збільшується на 3-5%, випаровування непродуктивної вологи зменшується наполовину [17]. Для моделювання досить важливим є

те, що переважають лісосмуги ажурнощільної конструкції (47 %), щільної (19 %) та продувної (17 %); ажурну та ажурно-продувну конструкцію мають менше 15 %. Лише 14 % лісосмуг можна віднести до деревно-тіньового типу змішування, до комбінованого типу віднесено 44 %, до деревно-чагарникового – 42 %. Дві третини лісосмуг знаходяться у тіньовому та напівтіньовому стані. Майже половина лісосмуг не відповідає стандартам [18]. При цьому мережа полезахисних лісосмуг в агроландшафтах України має дискретний характер і забезпечує захистом лише 30 % агроценозів, а з урахуванням інших видів суміжних лісонасаджень – близько 40 %. Тобто, розглядаючи потенціал лісового фонду ніяким чином не можна випускати з виду мережу полезахисних лісосмуг в агроландшафтах України. На сьогодні в Україні за офіційними статистичними даними налічується близько 446 тис. гектарів ПЗЛС. У полезахисних смугах, що не були передані у власність і постійне користування (близько 318 тис. га -71,3%). І це при тому, що до земель лісогосподарського призначення не належать землі, на яких розташовані полезахисні лісові смуги [19].

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. На теперішній час існує значний потенціал аналітики щодо лісів України. Наразі всі ці напрацювання по більшості є дискретними і різноформатними. Тобто, недостатньо активно застосовуються принципи наскрізної координації, зональної спеціалізації та побудови організації та оперування за вектором стандартизованих сировинних ресурсів. Все це також досить системно є пов'язаним з розробкою відповідної системи методологічного забезпечення. Проведений аналіз та отримані результати є складовою формування цілісної системи трансферу знань та технологій (включаючи індекс якості) в переміщених університетах за ОПП 201 «Агрономія» та ОПП 205 «Лісове господарство» за модульним підходом. [4]. Апробація підходів продемонструвала позитивне сприйняття з боку, аграріїв-рослинників, лісівників, екологів, правознавців, технарів, ґрунтознавців, переробників, ІТ-шників, стейкхолдерів, педагогічних працівників та студентів. Системним є відпрацювання загальних підходів з виходом на рівень наскрізної координації. Виділені модельні алгоритми сприяють підвищенню ефективності статистичного моніторингу та якості навчального процесу. Специфікою є необхідність оперування одноформатними даними і використання модульного підходу для координованих дій учасників навчального та виробничого процесів у форматі регіональної інноваційної системи (РІС).

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Зібцев С. В. Лісова пірологія / Зібцев С. В., Яворовський П. П., Левченко В. В., Сендонін С. Є., Токарева О. В., Коновальчук В. К., Гуменюк В. В.- Корсунь-Шевченківський : ФОП Гаврищенко В. М., 2016-331 с.

2. Ляшевич М. М. Проблема знищення лісових ресурсів України в наслідок військових дій Відновлення довкілля України внаслідок збройної агресії росії/ М. М. Ляшевич Т. І. Шуплат// збірник. тез доповідей Круглого столу, м. Львів, 17 березня 2023 року. Львів: ЛДУ БЖД, 2023. 120 с.с.29-33
3. Воєнні дії на сході України – цивілізаційні виклики людству. Львів: ЕПЛ, 2015. 136 с.
4. Timchuk V.M. Methodological approaches to simulating and forming technological innovations in plant production Вісник центру наукового забезпечення АПВ Харківської області-2014.-№16. С. 320-328.
5. Бернд Віппель Аналіз очікуваного впливу поточної війни та післявоєнного періоду на державне лісове господарство та лісові ресурси в Україні Звіт в рамках проекту Впровадження сталого лісового господарства, Україна (SFI) Unique land use GmbH 2023 с.23
6. Державна екологічна інспекція України повідомляє / Державна екологічна інспекція України. Офіційний веб-портал. [URL:https://dei.gov.ua/post/2512](https://dei.gov.ua/post/2512) (дата звернення 25.02.2023)
7. Ленард де Клерк Вплив російської війни в Україні на клімат 24 лютого 2022-23 лютого 2023 ініціатива з обліку викидів парникових газів внаслідок війни / Ленард де Клерк, М. Шлапак, А. Шмурак, О. Михайленко, О. Гасан-Заде, А. Кортуйс, Є. Засядько Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України -2023 - 101с.
8. Про затвердження Порядку проведення національної інвентаризації лісів та внесення зміни у додаток до Положення про набори даних, які підлягають оприлюдненню у формі відкритих даних. Постанова КМУ від 21 квітня 2021 р. № 39 [URL: \[https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennya-poryadku-provedennya-nacionalnoyi-inventarizaciyi-lisiv-ta-vnesennya-zmini-392-210421\\(lfnf\]\(https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennya-poryadku-provedennya-nacionalnoyi-inventarizaciyi-lisiv-ta-vnesennya-zmini-392-210421\(lfnf\) \(дата звернення 20.02.2023\)](https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennya-poryadku-provedennya-nacionalnoyi-inventarizaciyi-lisiv-ta-vnesennya-zmini-392-210421(lfnf)
9. Берталанфі Л. Общая теория систем. – 2-е изд. – М.: Мир, 1960. – 328 с.
10. Т. А. Сафранов Системний аналіз якості навколишнього середовища: підручник /Т. А. Сафранов, Я. О. Адаменко, В. Ю. Приходько, Т. П. Шаніна, А. В. Чугай, А. В. Колісник. За ред. проф. Т. А. Сафранова і проф. Я. О. Адаменко. – Одеса: ТЕС, 2014. – 244 с
11. Захист і відновлення екологічної рівноваги та забезпечення самовідновлення екосистем : колективна монографія ; за заг. ред. Т. О. Чайки. Полтава : Видавництво ПП «Астроя», 2023. 308 с.
12. Закон Парето // Банківська енциклопедія / С. Г. Арбузов, Ю. В. Колобов, В. І. Міщенко, С. В. Науменкова. -Київ : Центр наукових досліджень Національного банку України : Знання, 2011. - 504 с.
13. Гнатів П. С., Хірівський П. Р. Теорія систем і системний аналіз в екології. Навчальний посібник. – Львів: Камула, 2010. – 204 с.

14. Башинська І. О. SMART-підхід до визначення цілей смартизації промислового підприємства. Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: Економіка і управління Том 30 (69). № 5, 2019 С.41-46.

15. Вплив російської війни в Україні на клімат. Проміжна оцінка викидів парникових газів. 1 листопада 2022. URL: <https://ecoaction.org.ua/wpcontent/uploads/2023/02/vplyv-ros-viyny-na-klimat-promizh-otsinka-parnhaziv.pdf> (дата звернення 28.02.2024)

16. Ткачук О. П., Вітер Н. Г. Біологічні аспекти функціонування полезахисних лісосмуг в умовах зміни клімату. Збалансоване природокористування. 2022. № 1. С. 101–107. DOI: [10.33730/2310-4678.1.2022.255218](https://doi.org/10.33730/2310-4678.1.2022.255218).

17. Морозова О. С., Морозов О. В., Шапоринська Н. М. та ін. Зрошення в Херсонській області: сучасний стан та проблеми розвитку. Науково-виробничий журнал «Бізнес-навігатор». 2019. Вип. 3-1 (52). С. 94–100.

18. Петрович О. З. Полезахисні лісосмуги як резервати різноманіття судинних рослин (tracheophyta) та птахів (aves) у північному степу правобережжя України Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата біологічних наук 03.00.16 – екологія Київський національний університет імені Тараса Шевченка Київ — 2017 с.20

19. Кодекс України № 3852-ХІІ від 21.01.1994 Лісовий кодекс України URL: https://zakononline.com.ua/documents/show/164851_597064 (дата звернення 25.02.2023).

МІСТОБУДІВНІ АСПЕКТИ РОЗМІЩЕННЯ РЕКРЕАЦІЙНИХ ЗОН У МІСЬКИХ ЛІСАХ

Токарєва Ольга¹, Курило Олена²

¹канд. с.-г. наук, докторант, ² доцент

¹Національний університет біоресурсів і природокористування України

²Київський національний університет будівництва і архітектури

¹ o.v.tokareva@nubip.edu.ua ² olena_kurilo@meta.ua

Анотація. Міські ліси є зеленим каркасом міста, який виконує еколого-стабілізуючі функції та формує умови для різноманітних видів відпочинку населення. Рекреаційне лісокористування передбачає проведення відповідних господарських заходів у міських лісах. Облаштування місць відпочинку має враховувати потреби відпочивальників та мінімізувати негативний антропогенний вплив на ліси. В даній роботі проаналізовані фактори, які впливають на розміщення рекреаційних об'єктів.

Ключові слова. Міські ліси, соціальні послуги, рекреаційне навантаження, природні зони, види рекреаційної діяльності.

Abstracts. Urban forests are the green framework of the city, which performs ecologically stabilizing functions and creates conditions for various types of recreation. Recreational forest use involves carrying out appropriate management activities in urban forests. The arrangement of recreation areas should take into account the needs of vacationers and minimize the negative anthropogenic impact on the forests. This work analyses the factors that influence the placement of recreational spots.

Keywords. Urban forests, social services, recreational load, natural areas, types of recreational activities.

Постановка проблеми. Місто – це природно-антропогенна система, що безперервно змінюється. Зростаючі темпи урбанізації призводять до збільшення чисельності міського населення, кількості будівель і транспорту, що сприяє збільшенню антропогенного тиску на природне середовище міста, зокрема міські ліси. Все це обумовлює розвиток несприятливої екологічної обстановки та погіршення якості життя населення. Тому сучасне значення міських лісів істотно зростає.

Міські ліси – це заліснені території, які перебувають в межах міст та населених пунктів і належать до категорій рекреаційно-оздоровчих, захисних та лісів природоохоронного й історико-культурного призначення. Міські ліси позитивно впливають на навколишнє природне середовище, виконують еколого-стабілізуючі функції, очищають повітряний басейн міста й наповнюють його киснем. Корисні властивості міських лісів також полягають у задоволенні культурно-оздоровчих, рекреаційних, спортивних, туристичних, а також

освітньо-виховних потреб відвідувачів. Соціальне значення лісів обумовлене їхніми лікувально-оздоровчими властивостями.

Мета дослідження - проаналізувати фактори, які впливають на розміщення рекреаційних об'єктів.

Результати дослідження. Нині надзвичайно зросла цінність міських лісів як ресурсу для відпочинку. Інтенсифікація праці викликала гостру потребу у проведенні часу на лоні природи, а розвиток дорожно-транспортної мережі зробив міський ліс більш доступним для відвідувачів. Масовий відпочинок у лісі призвів до значних змін біогеоценозів. Зважаючи на це, організація відпочинку має забезпечити зростаючі потреби у лісовій рекреації за умови збереження лісів. Враховуючи суттєвий, зазвичай негативний вплив людини на природні ресурси, необхідно раціонально вести рекреаційну та господарську діяльність у міських лісах.

За даними FAO [1] площа лісів світу, які забезпечую соціальні послуги становить 6 %. Серед країн з найбільшою часткою лісів, призначених головним чином для забезпечення соціальних послуг, Україна займає 4 місце (рис. 1), що свідчить про значну частку таких лісів (15 %) й, відповідно, потреби населення у них. Важливо зазначити, що деякі країни не мають подібної категорії лісів і, відповідно, можливостей рекреаційного лісокористування.

Використання корисних властивостей лісів для рекреаційних, культурно-оздоровчих, спортивних, туристичних і освітньо-виховних цілей має здійснюватися з урахуванням вимог щодо збереження лісового середовища та природних ландшафтів, з дотриманням правил архітектурного планування приміських зон і санітарних вимог [2]. Виділення лісових ділянок для вищезазначених цілей здійснюється на основі генеральних планів розвитку населених пунктів, схем районного планування, програм розвитку лісового господарства, а також матеріалів лісовпорядкування.

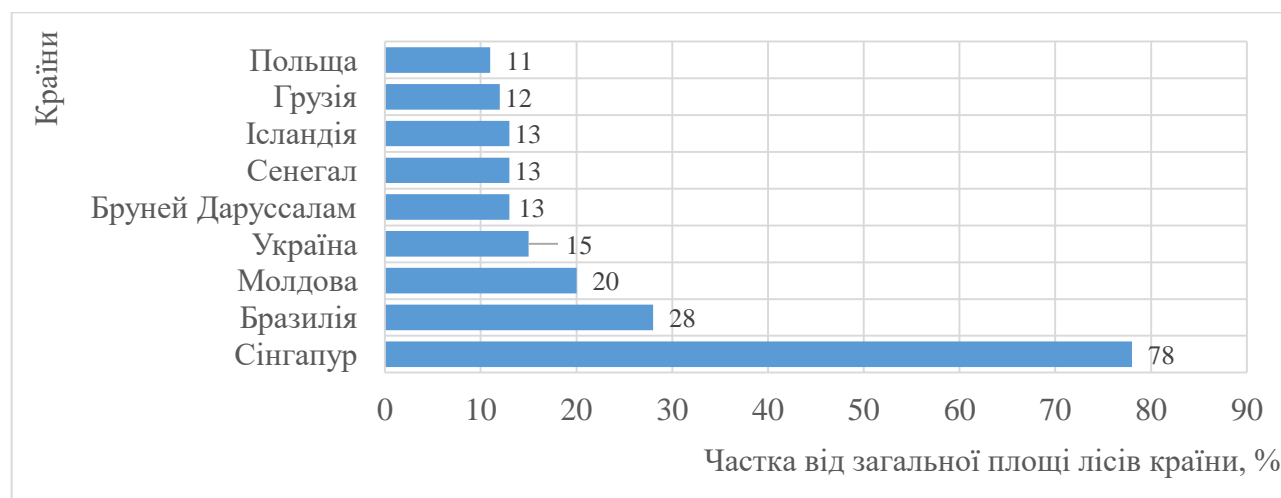


Рисунок 1 - Країни з найбільшою часткою лісів, призначених головним чином для забезпечення соціальних послуг, 2020 рік

Джерело: таблиця створена на основі опрацьованих матеріалів: FAO. 2020. *Global Forest Resources Assessment 2020: Main report. Rome [1]*

Для забезпечення раціонального використання лісових рекреаційних ресурсів фахівцями архітекторами та містобудівельниками були розроблені картосхеми [3]: формування зон відпочинку, туризму, курортів, розташування пам'яток природи та культури; розташування «освоєних» та «резервних» територій для організації курортів, зон відпочинку та туризму, зелених зон навколо міст; встановлення «зон охорони» курортно-рекреаційних ресурсів, розташування природно-заповідних об'єктів, визначення місць позбавлених цих ресурсів; категоризації населених пунктів за чисельністю об'єктів туризму.

Площі міських лісів та зокрема їхньої лісопаркової частини встановлюються залежно від лісорослинної зони, лісистості та чисельності населення, і можуть становити від 7 до 220 га на 1000 чоловік [4].

Функціональні зони міських лісів враховують інтенсивність рекреаційного навантаження та можуть включати зони регульованої рекреації, екстенсивної рекреації, природних резерватів, резервну та рекреаційно неосвоєвану зону. Для міських лісів нормативи рекреаційного навантаження залежать від типу лісу та не може перевищувати $6 \text{ люд.}\cdot\text{га}^{-1}$ (рис. 2). На основі функціонального зонування міських лісів і визначення рівня рекреаційного навантаження приймається рішення щодо рекреаційної придатності конкретної території, вибору місць розміщення рекреаційних об'єктів [2].

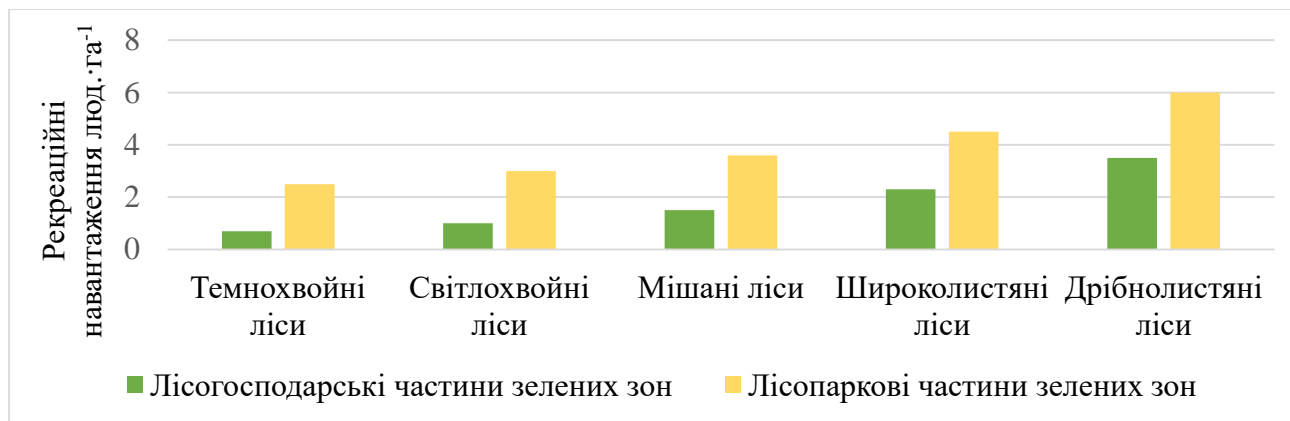


Рисунок 2 - Розподіл рекреаційного навантаження в міських лісах

Джерело: таблиця створена на основі опрацьованих матеріалів: ДБН 360-92** Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень. Київ : Державний комітет України у справах містобудування і архітектури, 1992 [5]

Рекреаційний потенціал міських лісів це міра можливості виконання ними рекреаційних функцій, обумовлена його природними властивостями та господарською діяльністю. Комплексна оцінка рекреаційного потенціалу ґрунтується на трьох основних показниках: привабливість, комфортність і стійкість.

Рекреаційні зони міських лісів належать до земель рекреаційного призначення [6], які використовуються для організації відпочинку населення, туризму, проведення спортивних

заходів тощо. З метою покращення умов відпочинку населення у міських лісах формують рекреаційні зони. Містобудівні аспекти розміщення рекреаційних зон охоплюють питання, які безпосередньо впливають на якість відпочинку. До основних факторів впливу щодо розміщення рекреаційних зон належать: кліматичні та фізико-географічні умови міських лісів; наявність на території міських лісів інших природних рекреаційних об'єктів; ознаки відпочинку за сезонами; ознаки відпочинку за ступенем рухливості та терміном перебування в лісі; види рекреаційної діяльності; особливості розташування транспортної мережі; наявність уже існуючих, улюблених мешканцями місць для відпочинку.

Природні умови міських лісів є ключовим фактором особливостей розташування місць відпочинку. Наявність різноманітних лісових пейзажів, рельєфу, інших природних об'єктів, таких як річки, озера, гори сприяють формуванню оптимального рекреаційного середовища та сприяють його урізноманітненню.

Рекреаційні зони облаштовують залежно від запитів рекреантів (сезонними перевагами в рекреації, ступеню рухливості та видами рекреаційної діяльності, терміном перебування у лісі). За сезоном проведення рекреації виділяють літні, зимові види відпочинку та рекреацію перехідних сезонів. За ступенем рухливості види відпочинку поділяють на стаціонарні та мобільні. За терміном перебування відпочинок у лісі може бути довготривалим, короткочасним, повсякденним. Найпоширенішими видами рекреації є [7]: пізнавальна, лікувальна, оздоровча та спортивно-туристична лісова рекреація. Отже ліс розглядається населенням переважно для загальнооздоровчого відпочинку, заняття туризмом і спортом, пішохідних прогулянок, спортивних ігор, пікніків, любительських промислів (збору грибів, ягід, лікарських рослин, гербарію з лісових рослин), кліматичного та [фітолікування](#), відновлення фізичних і моральних сил.

Транспортна мережа грає ключову роль при виборі відвідувачами місць відпочинку. Зручність розташування та доступність рекреаційних зон міських лісів пов'язана з наявним транспортним сполученням. Зазвичай рекреанти обирають місця для відпочинку неподалік від авто- та залізничних доріг. Отже при розташуванні рекреаційних зон необхідно враховувати зручності їх розташування.

Не менш важливим є врахування вже існуючих, улюблених рекреантами місць для відпочинку, які також можуть бути орієнтиром для розташування рекреаційних зон.

Під впливом надмірних рекреаційних навантажень погіршується загальний стан лісів, послаблюються захисні, санітарно-гігієнічні та естетичні функції. Нерегульована рекреація призводить до порушення окремих компонентів лісостанів міських лісів. Ступінь впливу рекреаційної діяльності на лісові біоценози залежить від кількості відпочивальників, лісорослинних умов, а також лісівничо-таксаційних показників лісостану. Регулярні

порушення змінюють ліс, викликаючи дигресію, а в умовах інтенсивних рекреаційних навантажень вони можуть мати невідновлювальний характер. Найбільшої шкоди завдає пікніковий відпочинок через його неорганізованість, спонтанність та інтенсивність. Такі порушення найчастіше виникають через відсутність організації території, дорожньо-стежкової мережі, локалізації відпочивальників у певних місцях. Фаховий благоустрій рекреаційних зон дозволяє мінімізувати негативний вплив відвідувачів на лісостани [8].

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Окремим важливим та обов'язковим питанням, яке пов'язане з рекреаційним лісокористуванням, є прогнозування можливої деградації лісових екосистем, яке здійснюють шляхом обстеження ділянок та довготривалого моніторингу. Планування господарських і природоохоронних заходів, спрямованих на усунення або запобігання негативного впливу надмірного рекреаційного навантаження має здійснюватися на основі наукового обґрунтування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. FAO. 2020. Global Forest Resources Assessment 2020: Main report. Rome. <https://doi.org/10.4060/ca9825en>.
2. Про врегулювання питань щодо спеціального використання лісових ресурсів
3. Панченко Т.Ф. Стратегічне програмування територіального розвитку курортів, рекреації та туризму в Україні. *Містобудування та територіальне планування*. С. 31–40. DOI: 10.32347/2076-815x.2021.78.31-40.
4. Про затвердження Порядку поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок : Постанова Кабінету Міністрів України від 16 травня 2007 р. № 733-2007-п. (Редакція станом на 28.09.2023) URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/733-2007-%D0%BF#Text>.
5. ДБН 360-92** Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень Київ : Державний комітет України у справах містобудування і архітектури, 1992.
6. Земельний кодекс України: Закон України № 2768-III. Дата оновлення: 17.09.2023. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2768-14#Text> (дата звернення: 20.02.2024).
7. Яворовський П. П., Сендонін С. Є., Токарева О. В. Рекреаційне лісівництво : підручник. Київ : Наукова столиця, 2019. 300 с.
8. ДБН Б.2.2-5:2011. Благоустрій території. Планування та забудова міст, селищ і функціональних територій. Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2012.

ШЛЯХИ ФОРМУВАННЯ ОСВІТНЬО-КУЛЬТУРНОГО ПРОСТОРУ ТА ТРАДИЦІЙ ЧЕРЕЗ ВИВЧЕННЯ МАТЕРІАЛІВ З ІСТОРИКО-КУЛЬТУРНОЇ СПАДЩИНИ ТА ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ЕКСКУРСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «ГОЛОСІЇВСЬКИЙ»

Устименко Ірина¹, Крижановська Ольга², Скрипник Петро³, Цинківська Ірина⁴

²канд. філол. наук, ³канд. істор. наук

¹⁻²Національний природний парк «Голосіївський»

³⁻⁴Національна бібліотека України ім. В. І. Вернадського НАН України

golospark@ukr.net kalyna2007@ukr.net

***Анотація.** Важливим інструментом формування освітньо-культурного простору та традицій є візуалізація екскурсійної діяльності та вивчення матеріалів дослідження з історико-культурної спадщини території національного природного парку «Голосіївський».*

***Ключові слова:** еколого-освітня діяльність, національний природний парк, бібліотека, освітньо-культурний простір, історико-культурна спадщина.*

***Abstract.** An important tool for the formation of educational and cultural space and traditions is the visualization of excursion activities and the study of research materials on the historical and cultural heritage of the territory of the Holiivskyi National Nature Park*

***Keywords:** ecological and educational activity, national natural park, library, educational and cultural space, historical and cultural heritage.*

Постановка проблеми. Одним із основних компонентів формування освітньо-культурного простору, як комплексного поняття є процес еколого-культурного виховання, котрий передбачає тісний контакт людини із оточуючим її навколишнім середовищем. В результаті відбувається осмислення і пізнання всіх елементів культури. Важливим питанням збереження довкілля є поширення знань про природне середовище і навколишній світ, так як в сучасних умовах охорона довкілля є надважливим завданням як для нинішніх так і прийдешніх поколінь. Використовуючи мальовничі природні території для відпочинку, стало потребою проводити вільний час на природі із рекреаційною метою. Відвідування природно-заповідних територій набирає популярності і, якщо цей процес правильно організувати, він має сприяти збереженню природи, і відновленню та збереженню етнокультурної спадщини.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Збереження історичної спадщини – важлива частина духовної пам'яті людства, що відображає спадковість і безперервність культурної історії народів. Історико-культурні об'єкти, що дійшли до наших днів, свідчать про розмаїття історичних подій, соціальних процесів та явищ, що відбувалися у минулому і стали

досвідом для наших сучасників. Серед таких об'єктів – житлові помешкання, громадські та культові споруди, предмети побуту, культу, витвори образотворчого та декоративно-прикладного мистецтва, будівництва й архітектури. Сучасними міжнародними документами визначено шляхи їх відновлення та регламентовано подальший розвиток. Напрями відновлювальних охоронних робіт сформульовані у Міжнародній хартії з консервації і реставрації пам'яток і визначних місць (1964), Генеральній конференції ЮНЕСКО (1976), Міжнародній хартії з охорони історичних міст ICOMOS (1987) та інших документах.

Мета дослідження. Національні природні парки притягують значну кількість людей різного віку та соціального статусу. Туристи подорожують по його території завчасно розробленими маршрутами. Місцеве населення, яке знаходиться поряд з парком, має в першу чергу знати, розуміти і цінити їхню роль. Саме місцеве населення створює оточуючу інфраструктуру і сервіс для туристів.

Результати дослідження. Національний природний парк «Голосіївський» (Парк) – це заповідний осередок природи посеред урбаністичного середовища, що дійсно є улюбленим місцем відпочинку жителів міста, котрі приходять сюди, щоб поспілкуватися з природою, пізнати заповітні таємниці лісу. Одним із завдань Парку це поєднати відпочинок із збереженням унікальних комплексів, що збереглись у столиці, Людство за свою багатовікову історію залишило сліди майже на всій поверхні планети; а природа свою чергу відвойовувала у людини території, котрі тепер несуть культурні сліди різних часів і народів. Ці збереженні культурні елементи підвищують цінність території, на якій вони знаходяться. Парк покликаний комплексно вирішувати проблеми збереження біологічного та ландшафтного різноманіття, цінних природних комплексів і об'єктів культурної спадщини.

Здійснення рекреаційної діяльності поряд із збереженням еталонів природних екосистем і підтримання екологічної рівноваги є одним із основних завдань Парку шляхом пошуку неординарного і комплексного наукового підходу щодо вирішення питань організації та ведення рекреаційної діяльності. Втілення заходів, спрямованих на створення якісного рекреаційного продукту, здатного задовольнити зростаючі потреби на відпочинок у природних умовах, зберегти природну та історико-культурну спадщину, формування позитивного іміджу установи в Україні та за кордоном

Територія Парку оточена пам'ятками історії та архітектури: археологічними пам'ятками, починаючи від періоду неоліту і до давньоруських часів: тут знайдено поселення трипільців (4 тис. років до н. е) та скіфів (VI–IV століття до н.е.), стоянка епохи мезоліту (8-6 тис. до н. е). Шість пам'яток, що примикають до території парку занесені до Державного реєстру національного культурного надбання.

На території Парку знаходиться декілька монастирів, серед них Китаївський,

Голосіївський, та монастир у Церковщині. До пам'яток архітектури національного значення належить комплекс корпусів Національного університету біоресурсів та природокористування, збудованих у 1925-1931 рр.

До категорії цінних об'єктів науки і техніки потрапляє Будинок астрономічної обсерваторії (Головна астрономічна обсерваторія). Її за проектом Вікентія Беретті побудував у 1841-1845 роках його син, визначний київський архітектор Олександр Беретті. На території астрономічної обсерваторії знаходиться пам'ятка природи – Вікові дуби (площа 3 га).

На півдні Голосіївський ліс межує із територією Музею народної архітектури та побуту (Пирогів), тому відвідування музею часто поєднується із прогулянками лісом. В водотоках Парку наявні чисті джерела, які дуже до вподоби киян. Тут обладнані купальні, де постійно можна зустріти місцеве населення та паломників. Прочани монастирів та храмів не тільки прилеглих до території парку, а й інших міст із задоволенням і зацікавленістю подорожують стежками Голосіївського лісу, знайомлячись із його багатим рослинним і тваринним світом, милуючись його ландшафтами, не минаючи і цілющі джерела. Люди прагнуть до святих місць на своїй землі, де на природно-історичних ділянках зберігається багато ще пам'яток: храми, печери, джерела. Парк не тільки задовольняє культурно-естетичні потреби відвідувачів, а й сприяє їхньому оздоровленню і відпочинку, розширенню кругозору [1].

Національний природний парк «Голосіївський» (Парк) комплексно вирішує проблеми збереження цінних природних та історико-культурних комплексів і об'єктів. Важливу роль в цьому відіграє екскурсійна діяльність, одним із інструментів є екскурсії, направленні на ознайомлення як із історичним минулим, так і цінними природними об'єктами території.

Облаштованість території екологічними стежками відіграє важливу роль в розвитку рекреаційної діяльності, зокрема, сприяє мінімізації антропогенного впливу рекреації на природні й історико-культурні комплекси і об'єкти. Інформаційне наповнення екологічної стежки на місцевості є однією з важливих умов її ефективного функціонування. Екологічні стежки обладнуються стендами, вказівниками, інтерактивами, які допомагають організувати рух відвідувачів по маршруту, вони є джерелом інформації, в тому числі і для самостійних відвідувачів. Важливу роль в екологічному вихованні населення відіграють візуальні засоби інформації, що складають важливу компоненту екскурсійної діяльності Парку, через доступну інформацію на обладнаних стендах стежки, щитах, емблемах знаках стежки, попереджувальних знаків, схем екологічних маршрутів. Наприклад, за допомогою інформаційного стенду «Легенди Голосіївського лісу», котрий встановлено на одній із екологічних стежок Парку, можливо ознайомитися із основними історико-культурними

об'єктами та традиціями на його території, пов'язаними із видатними людьми, такими як Петро Могила, Максим Рильський, Павло Тичина, Леся Українка, Марія Заньковецька [2].

Стародавні дерева є пам'ятками історії, культури, живими свідками минулих століть, мають велику естетичну і символічну цінність, що викликають у людей почуття натхнення і захоплення, є джерелом душевного збагачення і патріотичного виховання дітей, молоді та дорослих. Дуби, що були оголошені ботанічними пам'ятками природи місцевого значення у м. Києві «Дуби Рильського». Ці красені зростають вздовж стежки, джерела та купелі в Голосіївській пустині. На території Парку є 400-500 річні «Самбурські дуби», одне 500-річне дерево «Дуб Петра Могили». Старі дерева мають цінність як місця оселення низки видів птахів та кажанів, естетичну і дуже часто історико-культурну цінність. Прадавні дерева відомі своєю естетикою, наявністю характерного стилю, унікальних примітних рис та ознак. Це естетика старої казки, містерії [3].

Для розробки путівників та сценаріїв екскурсій важлива роль належить інформаційним джерелам інформації, котра має бути з одного боку достовірна, а з іншого приваблива і захоплююча. В цьому питанні надає велику допомогу Парку співпраця із Національною бібліотекою України ім. В.І. Вернадського (НБУВ), яка є найбільшим за обсягом документно-інформаційних ресурсів книгосховищем України. Матеріали наукових досліджень біорізноманіття Парку є основною складовою екскурсійної діяльності, а джерела інформації добуті із фондів НБУВ, особливо краєзнавчі та історичні дослідження є підґрунтям для створення туристичного продукту таких як путівників, легенд, тощо. У спеціалізованому відділі образотворчих мистецтв зберігаються матеріали візуальної історії, зокрема репродукції з творів образотворчого мистецтва, альбоми із світлинами відомих майстрів фотомистецтва а також оригінали плакатів та інших документів, котрі є джерелами інформації для екскурсійної, просвітницької, виховної, популяризаційної роботи Парку [4].

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Туристичні екологічні маршрути максимально повно охоплюють та репрезентують різноманіття природно-територіальних комплексів Парку, знайомлять із історичним минулим, котрі обладнані спеціальними інформаційними стендами. Під час проведення еколого-просвітницьких заходів та екскурсій, лекцій на природі формується екологічна відповідальність за природу та бережне ставлення до природних багатств, виробляються практичні навички раціонального природокористування, розвитку креативного мислення. Втілення комплексного підходу до формування освітньо-культурного простору та традицій через вивчення матеріалів з історико-культурної спадщини та візуалізації екскурсійної діяльності національного природного парку «Голосіївський» відіграє важливу роль в приверненні уваги громади до проблем Парку та вирішення спільного завдання збереження природи та культурного надбання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Михайло Глушаниця, Ірина Устименко, Ольга Крижановська (2023). Історико-культурна спадщина в рекреаційній діяльності національного природного парку «Голосіївський». / Дністровські читання. Матеріали круглого столу з нагоди 30-річчя Дністровського регіонального ландшафтного парку (20 жовтня 2023 року, м. Тлумач, Івано-Франківська область, Україна) / наук. ред. І. В. Скільський, І. І. Дмитраш-Вацеба, О. В. Василюк. – Тлумач – Чернівці : Друк Арт, 2023. – 160 с. (Серія: «Conservation Biology in Ukraine». – Вип. 34). – с. 131-134.
2. Ірина Устименко, Ольга Крижановська, Петро Скрипник (2023). Візуальна інформація як важливий елемент екскурсійної діяльності НПП «Голосіївський». / Досвід організації та функціонування об'єктів природно-заповідного фонду Волино-Поділля: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (Кременець, 25-26 травня 2023 року) / Кременець, 2023. – с. 233-237. [Електронне видання].
3. Прядко О.І. Дацюк В.В., Крижановська О.Т. Наукове, історико-культурне та еколого-освітнє значення вікових дубів Національного природного парку «Голосіївський». Реалії та перспективи еколого-освітньої роботи в парадигмі стійкого розвитку: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції (5 жовтня 2022 р.). Селезівка: Поліський природний заповідник, 2022. –с. 126-128.
4. Крижановська О. Т., Скрипник П. І., Цинківська І. І. (2023). Інструменти формування освітньо-культурного простору та традицій в еколого-освітній діяльності НПП «Голосіївський». / Лісівнича освіта і наука: стан, проблеми та перспективи розвитку / Збірник матеріалів V Міжнародної науково-практичної конференції студентів, магістрів, аспірантів, молодих вчених і викладачів, м. Малин, 21 березня 2023 року. Малин: Вид-во МФК, 2023. 485, с. 410-412.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЕКОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ЕНЕРГЕТИЦІ

Фомічова Ольга¹, Лешко Володимир²

¹канд. х. н., доцент, ²магістр

¹⁻²Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

¹ fomicheva.ov@gmail.com

***Анотація.** У статті розглядаються перспективи розвитку екоефективних технологій в Україні на основі відновлювальних джерел енергії. Показано, що Україна має потенціал для розвитку відновлювальної енергетики на основі біомаси, що відкриває перспективи для майбутнього росту цього напрямку.*

***Ключові слова:** енергетична галузь, екоефективні технології, альтернативні джерела енергії, відновлювальна енергетика, енергоефективність.*

***Abstract.** The article considers the prospects for the development of eco-efficient technologies in Ukraine based on renewable energy sources. It is shown that Ukraine has the potential for the development of renewable energy based on biomass, which opens up prospects for the future growth of this direction.*

***Key words:** energy industry, eco-efficient technologies, alternative energy sources, renewable energy, energy efficiency.*

Постанова проблеми. Біомаса залишається найважливішим джерелом енергії в Європі, але більші обсяги енергії продукує тільки атомна енергетика. Незважаючи на те, що декілька держав-членів ЄС мають родовища урану, його видобуток у ЄС не ведеться, у результаті Європа суттєво залежить від Казахстану, найбільшого у світі виробника урану. З урахуванням того, що атомна енергетика залежить від імпорту урану, позиціонування її як місцевого джерела енергії залишається обговорюваним.

Відновлювані джерела енергії стабільно розвиваються, що підтверджує їхню стійкість і надійність. На сьогодні ми бачимо, що відновлювані джерела енергії мають вирішальне значення не лише для зменшення викидів CO₂ в Європі, але й для зміцнення енергонезалежності ЄС.

Загальна потужність енергетичних установок на основі відновлювальних джерел енергії (ВДЕ) в світі становить близько 4% від загальної потужності всіх електростанцій, що забезпечує приблизно 2% від загального обсягу спожитої електроенергії. У 2022 році частка ВДЕ (в тому числі гідроелектростанції) в загальному виробництві електроенергії в країнах ЄС зросла до 9,6%, переважно за рахунок нетрадиційних джерел енергії, і до 2030 року планується збільшити споживання енергії за рахунок ВДЕ до 29% [1].

Досвід країн ЄС підкреслив важливість систем державного економічного стимулювання як ключового фактору, що впливає на рівень та перспективи розвитку ВДЕ.

Одним із основних пріоритетів для країн ЄС у виконанні зобов'язань Кіотського протоколу щодо зменшення викидів парникових газів стало масштабне впровадження ВДЕ.

Однак, питання, пов'язані з перспективами розвитку технологій енергопостачання в умовах нового ринку електроенергії України для забезпечення сталих енергетичних трансформацій, залишаються проблемними і потребують подальших досліджень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз напрямків розвитку світової енергетики вказує на важливість таких аспектів, як надійність постачання, безпека, ефективність та екологічна сумісність. Підвищення енергоефективності виступає ключовим чинником у зниженні витрат енергії в економіці. Прогнози розвитку світової спільноти та енергетики у XXI столітті, при акценті на жорсткій політиці енергозбереження та оптимізації використання енергоресурсів, демонструють стійкий ріст споживання енергії. Вивченням перспектив розвитку електроенергетичної галузі на основі сучасних технологій присвячені роботи вітчизняних дослідників, такі як Г. Гелетуша, Г. Калетник, С. Лутковська та ін. [2,3]. Дослідники І. Гончарук, Д. Токарчук, Г. Трипольська прогнозували можливі сценарії подальшого розвитку відновлювальних джерел енергії в Україні [4,5].

Для досягнення цілей у сфері світової енергетики та створення ефективної системи глобальної енергетичної безпеки необхідні значні інвестиції, оцінені Міжнародним енергетичним агентством на понад 1 трлн. доларів США щорічно до 2030 року. Значне збільшення використання енергії з нетрадиційних джерел, особливо починаючи з початку XXI століття, є типовим для багатьох розвинених і розвиваючих країн. Наприклад, у 2022 році частка електроенергії, виробленої з використанням нетрадиційних джерел у країнах Європейського союзу, становила: у Данії – 12,1%, Фінляндії – 13,1%, Угорщині – 4%, Греції – 2,8%, Італії – 2,8%, Іспанії – 2,8%, та в Німеччині (2007 року) – 14,2%. Це відповідало загальній кількості 87,6 млрд. кВт-год, включаючи малі гідроелектростанції (20,7 млрд. кВт-год), вітроенергетику (39,5 млрд. кВт-год), теплові станції на біомасі та біогазі (23,8 млрд. кВт-год), сонячні батареї (3,5 млрд. кВт-год) і геотермальні джерела (0,1 млрд. кВт-год) [6].

Метою дослідження є визначення перспектив розвитку екоефективних технологій та підвищення енергоефективності.

Результати дослідження. Країни-члени ЄС висловлюють дуже оптимістичні прогнози щодо використання альтернативних джерел енергії в майбутньому. Прогнозується, що зростання споживання енергії у світі буде сповільнюватися в порівнянні з поточними темпами. Основний зріст в споживанні енергії буде внесений країнами, що не є членами ОЕСР.

Частково це буде компенсовано зменшенням споживання електроенергії в розвинених країнах, що не призведе до значного збільшення загального світового споживання енергії.

Одним із основних мотивів розвитку енергетики у період 2030-2050 років стане запобігання глобальній екологічній кризі та змінам клімату через планомірне зниження викидів парникових газів та інших забруднюючих речовин. Для досягнення цієї мети ключовими напрямками будуть інноваційні технології теплової енергетики, які дозволять зменшити споживання копалин та викиди шкідливих речовин, серед яких значне місце займає енергетика на основі ВДЕ.

Темпи розвитку альтернативної енергетики в Україні значно нижчі порівняно з глобальними показниками. На початкових етапах використання відновлювальної енергетики обмежувалося децентралізованим енергопостачанням, зокрема, для віддалених житлових будинків або сільськогосподарських підприємств. Проте сьогодні ситуація змінилася: відновлювальні джерела енергії використовуються в промислових масштабах. Зелена енергетика становить майже чверть світового енергетичного балансу, збільшивши потужності генерації у 10 разів за останні 10 років.

На жаль, українська відновлювальна енергетика поки що значно відстає від цих показників. Проте, лише у 2017 році було введено в експлуатацію понад 1 ГВт нових генеруючих потужностей сонячної та вітрової енергетики, що становить приблизно середню потужність теплової електростанції на вугіллі. В даний час генерація електроенергії як у країнах ЄС, так і в Україні, є рентабельною, навіть на дахах власних будинків. Перш за все, власні потреби у електроенергії задовольняються самостійно, а залишок продається у мережу за «зеленим» тарифом.

Згідно з Енергетичною стратегією України у 2022 році частка відновлювальних джерел енергії у загальному виробництві електроенергії складала 8,3%, а до 2025 року прогнозується підвищення до 13%. Проте загалом український ринок щорічно збільшує частку використання відновлювальних джерел енергії. Наприклад, у 2022 році потужність альтернативних джерел енергії становила 8%, що становить 157 МВт чистої енергії. Загальна потужність об'єктів зеленої енергетики становить 1,2 ГВт. Сонячна енергетика займає перше місце серед природних джерел енергії в Україні, перевищуючи вітрову енергію. На 2023 рік в Україні встановлено потужність сонячних електростанцій (СЕС) у розмірі 735,8 МВт, вітрових електростанцій - 506,2 МВт, міні ГЕС - 94,6 МВт, електростанцій на біомасі та біогазі - 73,1 МВт, а також сонячних електростанцій, розташованих на дахах будівель - 6 МВт [7].

Прогнози аналітиків та фахівців енергетичного сектору показують збільшення встановленої потужності ВДЕ і, відповідно, виробленої чистої енергії у 2023 році.

Пояснення, чому сонячна енергетика перегнала вітрову, полягає у кількох ключових факторах. По-перше, вітроенергетика потребує значних інвестицій у розвиток, обслуговування та складніше встановлення вітряних турбін, що сповільнює її розвиток. Крім того, будівництво вітрових електростанцій підлягає процедурі оцінки впливу на довкілля, що також уповільнює процес. У той час як сонячна енергетика не підпадає під такі обмеження, що сприяє її швидшому розвитку.

Поряд з сонячною та вітровою, в Україні є перспективи для розвитку біоенергетики. Сучасна Україна нарешті починає звертати увагу на використання біомаси (відходів рослинництва, лісництва, тваринництва та харчової промисловості) як джерело електричної та теплової енергії. Тепер уже не дивно побачити котли, які працюють на паливних брикетах або пелетах. Використання біомаси супроводжується новими біотехнологіями, такими як четверте покоління бактерій, які перетворюють відходи птахівництва на газ, раніше вважані біологічними відходами. Тепер біогазові установки стають надійним джерелом енергії для великих тваринницьких комплексів та підприємств харчової промисловості. Наприклад, поблизу Харкова будується біогазовий комплекс нового покоління, який утилізує відходи від птахофабрики, м'ясокомбінату, молокозаводу, пивзаводу та аграрного підприємства, що вирощує кукурудзу. Також вже діє новий тип енергетичної установки, яка збирає біогаз із полігону твердих побутових відходів і виробляє теплову та електричну енергію.

У цьому напрямку вже зафіксовано значний ріст: сектор біоенергетики збільшив виробництво електроенергії на 3,5% у порівнянні з 2020 роком. Однак, продуценти електроенергії з біомаси посідають далеко не перші позиції серед всіх видів альтернативних джерел енергії. Для виробництва біопалива можуть використовуватися різні рослинні ресурси, такі як цукрові та кормові буряки, залишки від їхньої переробки, картопля, кукурудза та зернові культури. Також важливим є вирощування багаторічних рослин, які відзначаються високою ефективністю та невибагливістю до умов середовища.

Україна має потенціал для розвитку відновлювальної енергетики на основі біомаси, що відкриває перспективи для майбутнього росту цього напрямку. Компанія MCL пропонує послуги супроводу проєктів у сфері відновлювальної енергетики з дотриманням законодавства України та отриманням необхідних дозволів для майбутніх об'єктів.

У наступні роки очікується подальше зростання використання нетрадиційних джерел відновлюваної енергії, особливо в країнах ОЕСР. Зелена енергетика, на відміну від традиційної, особливо теплової, є низькоемісійною, сприяючи значному зменшенню викидів парникових газів, зокрема, двоокису вуглецю, у атмосферу і тим самим сповільнюючи процеси глобальних змін клімату. Україна також розвиває сонячні електростанції, навіть до 100 КВт, як альтернативу зберіганню грошей на депозиті у банку. Після повної окупності

об'єкту (від 4,5 до 6 років) та повернення інвестиції, сонячні електростанції можуть приносити чистий прибуток протягом наступних 15 років із невисокими експлуатаційними витратами.

У наступні 2-3 роки, з огляду на законодавчі зобов'язання щодо інтеграції українського енергетичного ринку в ринок Європейського Союзу та прийняту «Енергетичну стратегію України» до 2035 року, потрібно встановити такі нормативно-правові стимули для розвитку біоенергетики:

1. Створення системи електронної торгівлі твердим біопаливом, що значно розширить внутрішній ринок. Прогнозується, що загальний оборот такої системи в 2035 році може скласти близько 30 млрд грн, а в стартовий період - понад 1 млрд грн.

2. Забезпечення доступу приватних інвесторів до поставок тепла в централізовану систему теплопостачання, а також скасування податку на викиди CO₂ для теплових електростанцій, які працюють на біомасі та біогазі.

3. З огляду на потенціал безперебійної вироблення електроенергії біогазовими електростанціями, на відміну від енергії вітру і сонця, розглядається їх законодавче стимулювання для роботи на ринку балансуєчий потужностей.

4. Переорієнтація діяльності аграріїв на вирощування енергетичних культур призначених для біоенергетичної сфери.

Висновок та перспективи подальших наукових пошуків. На сучасному етапі розвитку енергетики наголошується на доцільності використання біомаси як надійної альтернативи та доступного місцевого джерела енергії, яке може забезпечити енергетичну безпеку. Шляхом використання місцевої деревини, сільськогосподарських відходів та побічних продуктів для енергії ЄС може значно зменшити свою залежність від імпорту викопного палива. Біомаса не лише сприяє диверсифікації джерел енергії, але й сприяє досягненню кліматичних цілей.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. <http://surl.li/rpydv>
2. Калетнік Г. М., Пришляк Н. М. Розвиток галузі біопалив як детермінанта сталого розвитку України. *Економіка АПК*. 2021. № 2. С. 71-81.
3. Лутковська С. М. Інституціональні підходи до модернізації системи екологічної безпеки в умовах забезпечення сталого розвитку. *Бізнес Інформ*. 2020. №5. С. 281-288.
4. Гончарук І. В. Підприємницька діяльність з виробництва біопалива як сфера розвитку зеленого бізнесу / І. В. Гончарук // *Економічний форум*. 2013. № 4. С.93-98.
5. Токарчук Д. М. Стратегічні напрями виробництва біопалива сільськогосподарськими підприємствами України. *Економіка, фінанси, менеджмент: актуальні питання науки і практики*. 2016. № 7. С. 18-26.
6. <http://surl.li/hrilv>
7. <https://saf.org.ua/wp-content/uploads/2021/06/Dorozhnya-karta-rozvytku-bioenergetyky-v-Ukrayini-do-2050-roku-i-Plan-dij-do-2025.pdf>

РІСТ НАСАДЖЕНЬ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ НА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ НЕВГІДНЯХ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПОЛІССЯ

Фучило Ярослав¹, Іванюк Ігор², Ганжалюк Таїса³, Морозовський Максим⁴

¹ д. с.- г. н., професор, зав. кафедри, ² д. с.- г. н., професор, директор,

³ викладач-методист, ⁴ студент групи ЛГб 31,

¹⁻⁴ Малинський фаховий коледж

¹ fuchylo_yar@ukr.net ² mltk-1927@ukr.net ³ taissagangailuk@ukr.net

Анотація. Висвітлено особливості росту лісових культур сосни звичайної на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах Центрального Полісся. Встановлено, що після трьох років вирощування їх збереженість становить 79,2%, а висота – 55,7±3,43 см. Після чотирьох років культури сосни мають середню висоту 109,9±5,33 см за збереженості 79,2%, а після п'яти – 132,0±1,46 см. Такий інтенсивний ріст за високої збереженості рослин сосни дозволяє широко вирощувати її з метою поліпшення екологічного стану сільськогосподарських земель регіону досліджень та для отримання деревини.

Максимальний приріст за висотою (54,2 см) спостерігався протягом четвертого року вирощування, після внесення гербіциду Таргон Плюс для мінімізації впливу злакової рослинності, внаслідок чого покращилися умови росту саджанців. Висока збереженість рослин сосни та їх інтенсивний ріст дозволяють робити оптимістичні прогнози щодо доцільності їх вирощування у якості лісової складової агроландшафтів, особливо зважаючи на наявність поряд створених за схожою агротехнікою біотично стійких 15-17-річних соснових насаджень. Вони були створені за початкової густоти 7,1 тис. сіянців на 1 га, а в подальшому – розріджені відповідно до 2982 та 1691 шт./га. За практично однакових показників продуктивності більша висота дерев (на 17,0%) та більший їх середній діаметр (на 23,8%) дозволяють рідкому насажденню мати більш позитивний вплив на прилеглі сільськогосподарські угіддя, більш інтенсивно рости і мати у майбутньому вищі показники продуктивності. За наступні 2 роки ці варіанти вирівнялися за запасом деревини, який становив 87 м³/га. Це вказує на доцільність створювати в регіоні досліджень насадження сосни звичайної з густотою у віці 15-17 років близько 1700 дерев на 1 га.

Сосна звичайна на дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах Центрального Полісся проявляє інтенсивний ріст, що дозволяє широко застосовувати її насадження для поліпшення екологічного стану сільськогосподарських земель і додаткового отримання на них одночасно з сільськогосподарською продукцією деревини та енергетичної біомаси.

Ключові слова: *Pinus sylvestris* L., староорні землі, гербіцид, збереженість і висота саджанців, запас стовбурової деревини.

Abstract. Features of the growth of Scots pine forest crops on sod-podzolic sandy soils of the Central Polissia are highlighted. It was found that after three years of cultivation, their preservation is 79.2%, and the height is 55.7 ± 3.43 cm. After four years, the pine trees have an average height of 109.9 ± 5.33 cm with a preservation of 79.2%, and after five - 132.0 ± 1.46 cm. Such intensive growth with high preservation of pine plants allows it to be widely grown in order to improve the ecological condition of agricultural lands in the research region and to obtain wood.

The maximum increase in height (54.2 cm) was observed during the fourth year of cultivation, after the introduction of the herbicide Targon Plus to minimize the impact of grass vegetation, as a result of which the conditions for the growth of seedlings improved. The high preservation of pine plants and their intensive growth make it possible to make optimistic predictions about the feasibility of growing them as a forest component of agrolandscapes, especially considering the presence of biotically stable 15-17-year-old pine plantations created using similar agricultural techniques. They were created at an initial density of 7.1 thousand seedlings per 1 ha, and subsequently thinned to 2982 and 1691 seedlings/ha, respectively. With almost identical productivity indicators, the greater height of trees (by 17.0%) and their larger average diameter (by 23.8%) allow the second plantation to have a more positive effect on the adjacent agricultural lands, to grow more intensively and to have higher productivity indicators in the future. Over the next 2 years, these options were equalized in terms of wood stock, which was 87 m³/ha. This indicates the expediency of creating pine plantations in the research region with a density of about 1700 trees per 1 ha at the age of 15-17 years.

Scots pine on the sod-podzolic sandy soils of the Central Polissia shows intensive growth, which allows its planting to be widely used to improve the ecological condition of agricultural lands and to obtain additional income from them at the same time as agricultural products of wood and energy biomass.

Key words: *Pinus sylvestris* L., old arable land, herbicide, preservation and height of seedlings, stock of trunk wood.

Постановка проблеми. Сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) – головний лісотвірний вид на Поліссі. Її широкому розповсюдженню сприяє її здатність успішно зростати на бідних піщаних та супіщаних ґрунтах, де більшість інших деревних рослин не спроможні формувати цінні у господарському значенні деревостани. Значна частка соснових насаджень створена на землях, що вийшли з-під сільськогосподарського використання через низьку продуктивність. Крім того, насадження сосни звичайної можуть використовуватися на сільгоспугіддях Полісся для поліпшення кліматичних показників довкілля, що дозволяє підвищити продуктивність земельних угідь. Таке використання деревних рослин на сільськогосподарських угіддях відоме як агролісівництво [2, 3, 4]. Це відносно новий напрямок ведення сільського господарства, який поєднує одночасне вирощування на одній площі деревних рослин і

сільськогосподарських культур. При цьому, отримується деревина, продукти побічного користування лісовими ресурсами і певна прибавка сільськогосподарської продукції. Аграрний ландшафт захищається від низки несприятливих чинників, підтримуються на збалансованому рівні економічні, екологічні, соціальні і природні ресурси. В умовах глобальних змін клімату агролісівництво визначається як тип кліматично сприятливого землеробства, що поєднує в одному комплексі деревну рослинність із сільськогосподарськими об'єктами з метою підвищення еколого-економічної ефективності агроландшафтів [11].

Агролісівництво дозволяє збільшити виробництво біомаси з гектара на 40% завдяки збільшенню площі листової поверхні на одиницю території, що дозволяє ефективніше використовувати сонячну енергію порівняно з відкритими ділянками [8, 9, 10].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Дослідження вчених багатьох розвинутих країн світу за останні 20-30 років підтвердили, що використання одночасного вирощування сільськогосподарських і деревних рослин може бути біологічно продуктивнішим, більш прибутковим і конкурентоздатнішим, ніж окремо взяті сільськогосподарські або лісові монокультури [5, 6, 7, 11, 12, 13, 14].

Зважаючи на тренд до ксерифікації клімату України стає актуальним перехід до системи агролісівництва не лише у малолісних і посушливих південних регіонах країни, а й на Поліссі. Сосну в регіоні досліджень можна використовувати як у вигляді однорядних алей з вирощуванням у широких міжрядях сільськогосподарської продукції, або створювати її насадження по вершинах піщаних пагорбів, характерних для поліських ландшафтів, де через бідність і сухість ґрунтів ведення сільського господарства недоцільне, а соснові насадження сприятимуть поліпшенню екологічного стану довкілля і підвищенню урожайності сільськогосподарських культур.

Деревні рослини в системі агролісівництва в Україні, зважаючи на проблеми з енергетикою, можна використовувати також для отримання енергетичної біомаси [1].

Мета дослідження – дослідити особливості росту та продуктивності насаджень сосни звичайної в умовах Центрального Полісся на низкопродуктивних сільськогосподарських угіддях Малинського фахового коледжу для оцінки доцільності їх використання як у лісовому господарстві, так і в агролісівництві.

Матеріал і методика досліджень. Об'єктами досліджень були створені навесні 2019 року однорічними сіянцями лісові культури сосни звичайної на підвищених ділянках серед сільськогосподарських угідь. Обробіток ґрунту – прокладання борозен плугом ПКЛ-70. Садіння сіянців – вручну під меч Колесова. Розміщення садивних місць – 2,0x0,7 м.

Також досліджувалися 2 чисті соснові насадження, створені у 2006 році за такою ж технологією. На одному з них у 2019 році були проведені рубки догляду, а на другому лісогосподарські заходи не проводились [15].

Лісові культури, створені у 2019 році, незважаючи на проведені ручні догляди в ряду та механізовані у міжряддях, на весну 2021 року виявилися сильно забур'янені пириєм. Для його знищення було застосовано селективний системний гербіцид Таргон Плюс, призначений для боротьби з однорічними та багаторічними злаковими бур'янами.

Щорічно, після завершення вегетаційного періоду за традиційними методиками проводились дослідження приживлюваності, росту та продуктивності об'єктів дослідження.

Результати досліджень. Значну частину сільськогосподарських угідь Полісся становлять виснажені землі, які виведені з сільськогосподарського використання через низьку ефективність або і збитковість вирощування на них сільськогосподарської продукції. Такі площі доцільно заліснювати, створюючи лісові культури з переважанням сосни звичайної, або переходити на них до ведення господарства методами агролісівництва [1, 2, 3], яке поєднує одночасне вирощування на одній і тій же ділянці деревних рослин і сільськогосподарських культур, або тварин. На Поліссі ефективними можуть виявитися лісопольові угіддя з використанням у якості деревної складової тієї ж сосни звичайної. Її можна висаджувати як у вигляді однорядних алей з вирощуванням у широких міжряддях сільськогосподарської продукції, або створювати соснові насадження по вершинах піщаних пагорбів, де через бідність і сухість ґрунтів ведення сільського господарства недоцільне, а соснові насадження сприятимуть поліпшенню екологічного стану довкілля і підвищенню урожайності сільськогосподарських культур.

В результаті проведених досліджень було встановлено, що у трирічному віці збереженість саджанців сосни становила 79,2% і до 5-річного віку культур не змінювалася.

Середня висота рослин у трирічному віці становила $55,7 \pm 3,43$ см, у наступному році зросла до $109,9 \pm 5,33$ см, а на час останніх досліджень становила $132,0 \pm 1,46$ см (табл. 1).

Таблиця 1

Морфометрична характеристика п'ятирічних культур сосни звичайної на староорних землях Центрального Полісся

Морфометричні характеристики	Показники росту лісових культур сосни за роками, см					
	сіянці	1 (2019)	2 (2020)	3 (2021)	4 (2022)	5 (2023)
Висота, см	$5,2 \pm 0,48$	$11,6 \pm 0,44$	$26,0 \pm 1,91$	$55,7 \pm 3,43$	$109,9 \pm 5,33$	$132,0 \pm 1,46$
Приріст за висотою, см	5,2	6,4	14,4	29,7	54,2	22,1

Джерело: результат власних наукових досліджень авторів

Приріст рослин за висотою протягом першого періоду вегетації склав 6,4 см. Протягом другого року вегетації він збільшився до 14,4 см, у наступному році становив 29,7 см, у 2022

році досяг 55,7 см. Такий значний приріст, очевидно, забезпечило знищення злакової рослинності застосованим гербіцидом, внаслідок чого покращилися умови росту саджанців. За 2023 рік приріст за висотою різко скоротився і становив лише 22,1 см, що викликано, очевидно, аномально високою температурою повітря і нестачею вологи. Висока збереженість саджанців та їх інтенсивний ріст дозволяють робити оптимістичні прогнози щодо їх росту і розвитку у майбутньому, особливо зважаючи на наявність поряд створених за схожою агротехнікою біотично стійких соснових насаджень, які ми досліджували у віці 15 і 17 років (табл. 2).

Таблиця 2

Лісівничо-таксаційна характеристика штучних насаджень сосни звичайної на сільськогосподарських угіддях Малинського фахового коледжу

Умови догляду за насадженнями	Таксаційна характеристика досліджуваних насаджень			
	кількість дерев на 1 га, шт.	середня висота дерев, м	середній діаметр дерев, см	запас, м ³ /га
У віці 15 років (2021 р.)				
Без проведення рубок догляду	2986	5,3	10,1	79
З проведенням прочистки	1691	6,2	12,5	77
Різниця, %	43,4	-17,0	-23,8	2,6
У віці 17 років (2023 р.)				
Без проведення рубок догляду	2902	5,9	11,8	87
З проведенням прочистки	1691	6,9	14,6	87
Різниця, %	41,7	-14,5	-18,9	0

Джерело: результат власних наукових досліджень авторів

Як видно з наведених даних, на дерново-підзолистих ґрунтах регіону досліджень створюються сприятливі умови для росту насаджень сосни звичайної. Тут вони характеризуються високими морфометричними показниками та значною продуктивністю деревини. Охарактеризовані в таблиці 2 насадження були створені за початкової густоти 7,1 тис. сіянців на 1 га, а в подальшому – розріджені відповідно до 2982 та 1691 шт./га, на час перших досліджень (у віці 15 років) практично не відрізнялися за показниками продуктивності (у густішому варіанті вона лише на 2,6 % більша). У той же час, на 17,0% більша висота дерев та на 23,8% більший діаметр дозволяють рідкому насадженню мати більш позитивний вплив на оточуючі його сільськогосподарські угіддя, більш інтенсивно рости у майбутньому і перевершити за продуктивністю густіший варіант.

Певні підтвердження можливості такої динаміки були отримані під час дослідження цих насаджень у віці 17 років. За два роки, що минули після першого дослідження, у варіанті, де не проводились рубки догляду відпало 84 дерева, а у іншому варіанті відпаду не було. Різниця між цими насадженнями за висотою становила 1,0 м, при цьому дерева варіанту без

проведення догляду зростали за II класом бонітету, а після проведення рубок – за першим. Запас стовбурової деревини на обох варіантах вирівнявся і становив 87 м²/га.

Отже, в регіоні досліджень на староорних землях доцільно створювати насадження сосни звичайної з початковою густотою близько 7,0 тис. шт./га зі зменшенням густоти у віці 15-17 років до 1700 дерев на 1 га.

Висновки та перспективи подальших наукових досліджень. На дерново-підзолистих супіщаних ґрунтах Центрального Полісся сосна звичайна проявляє, за застосування ефективних заходів боротьби з небажаною рослинністю, інтенсивний ріст, як у перші роки після садіння сіянців, так і на пізніших етапах, що дозволяє широко застосовувати її насадження для поліпшення екологічного стану сільськогосподарських земель і додаткового отримання на них, крім сільськогосподарської продукції, деревини та енергетичної біомаси.

Дані дослідження доцільно продовжувати для встановлення подальшого росту і розвитку культур сосни звичайної на староорних землях Центрального Полісся та для удосконалення агротехнічних аспектів створення та догляду за такого типу насадженнями.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Роїк М.В., Фучило Я. Д., Ганженко О.М. Теоретичні та прикладні аспекти використання агролісомеліоративних насаджень України в енергетичних цілях // Біоенергетика / Bioenergy. № 1 (17). 2021. С. 5–8.
2. Юхновський В.Ю., Гладун Г.Б., Соваков О.В., Лобченко Г.О. Сучасний стан, проблеми і перспективи розвитку агролісівництва в Україні // Відтворення лісів та лісова меліорація в Україні: витоки, сучасний стан, виклики сьогодення та перспективи в умовах антропоцену: монографія / за заг. ред. проф. Ніколаєнка С.М. Київ : Ліра-К, 2019. 269–283.
3. Chirko CP, Gold MA, Nguyen PV, Jiang JP (1996) Influence of direction and distance from trees on wheat yield and photosynthetic photon flux density (Qp) in a Paulownia and wheat intercropping system. For Ecol Manage 83:171-180. [https://doi.org/10.1016/0378-1127\(96\)03721-8](https://doi.org/10.1016/0378-1127(96)03721-8)
4. Douglas G., Walcroft A., Hurst S. et al. Interactions between widely spaced young poplars (*Populus* spp.) and introduced pasture mixtures. *Agroforestry Systems*. 66(2). 2006. 165-178.
5. Dupraz C., Burgess P., Gavaland A. et al. Synthesis of the Silvoarable Agroforestry For Europe project. INRA-UMR System Editions. Montpellier. 2005. 254 p.
6. Garrett H., Buck L., Gold M. et all. Agroforestry: An Integrated Land-Use Management System for Production and Farmland Conservation. Resource Conservation Act (RCA) Appraisal of U.S. Agroforestry USDA Natural Resources Conservation Service, 1994. 58 p.
7. Hasanuzzaman M. Classification of agroforestry systems - [Електронний ресурс], режим доступу: <http://hasanuzzaman.webs.com/forstudents.htm>.

8. Moreno G, Aviron S, Berg S, Crous-Duran J, Franca A, Garcia de Jalon S, Hartel T, Mirck J, Pantera A, Palma JHN, Paulo JA, Re GA, Sanna F, Thenail C, Varga A, Viaud V, Burgess PJ (2018) Agroforestry systems of high nature and cultural value in Europe: provision of commercial goods and other ecosystem services. *Agrofor Syst* 92:877-891. <https://doi.org/10.1007/s10457-017-0126-1>
9. Mosquera-Losada M., Moreno G., Pardini L. et al. Past, Present and Future of Agroforestry Systems in Europe. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://www.agroof.net/agroof_ressources /documents /201210_eu_agroforesterie pdf.
10. Mosquera-Losada M-R., Pantera A., Rosati A., Amaral J., Smith J., Rigueiro-Rodn'guez A., Watte J., Dupraz C. What priorities for European Agroforestry? The First European agroforestry conference (Brussel, 9-10 October, 2012). 73.
11. Rigueiro-Rodriguez A., VcAdam J., Vosquera-Losada MR. *Agroforestry in Europe Current Status and Future Prospect*. Springer. 2009.
12. Reisner Y., de Filippi, Herzog F. et al. Target regions for silvoarable agroforestry in Europe. *Ecological Engineering*. 29(4). 2007. P. 401-418.
13. Sharma N., Singh R. Dry Matter Accumulation and Nutrient Uptake by Wheat (*Triticum aestivum* L.) under Poplar (*Populus deltoides*) Based Agroforestry System. *Agronomy*. 2012. Article ID 359673. 1-7.
14. Stancheva J , Bencheva S., Petkova K. et al. Possibilities for agroforestry development in Bulgaria: Outlooks and limitations. *Ecological Engineering*. 29(4). 382-387.
15. Фучило Я. Д., Іванюк І.Д., Макух Я.П., Юхновський В.Ю., Ременюк С.О., Кусік В.М. Перспективи використання сосни звичайної в агролісівництві на сільськогосподарських угіддях Полісся України. *Біоенергетика / Bioenergy*. № 2 (18). 2021. С. 28–30.

ОСОБЛИВОСТІ САДОВОЇ КЛАСИФІКАЦІЇ ТРОЯНД

Чижанькова Валентина¹, Козубенко Тетяна²

¹м. н. с., ²здобувач

¹⁻²Національний ботанічний сад імені М.М. Гришка НАН України

² tetyana_hardyroses@ukr.net

Анотація. Проаналізовано існуючі підходи до виділення садових груп троянд. Зроблено висновок, що найбільш прийнятний є метод виділення садових груп на основі географічного принципу, що може у майбутньому полегшити підбір сортів на основі їхніх екологічних особливостей для вирощування у певних ботаніко-географічних зонах.

Ключові слова: *Rosa L.*, садові групи, географічний принцип.

Abstract. The existing approaches to the selection of garden groups of roses are analyzed. It was concluded that the most acceptable method is the selection of garden groups based on the geographical principle, which may in the future facilitate the selection of varieties based on their ecological features for growing in certain botanical and geographical zones.

Keywords: *Rosa L.*, garden groups, geographical principle.

Постановка проблеми. Троянди – одна з основних культур декоративного садівництва та промислового квітникарства. Сучасний сортимент троянд налічує близько 30 000 сортів. Це величезне різноманіття було одержано завдяки інтродукційній роботі, та створенню величезного генофонду різними методами селекції.

Після інтродукції у XVIII ст. китайських та японських троянд до Європи, почалася інтенсивна селекційна робота з трояндами шляхом схрещування видів різного географічного походження. В результаті було створено значну кількість сортів, які фахівці об'єднували в садові групи за різними принципами. Наразі актуальним є оцінити ці підходи до виділення садових груп троянд та виділити найкращі в сучасних умовах.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Починаючи з 1930 р. The American Rose Society регулярно публікує «Вичерпний список троянд, які культивуються або мають історичне чи ботанічне значення» (Modern Roses. Comprehensive List of Roses in Cultivation or of Historical or Botanical Importance). Всього було опубліковано 12 випусків. В цих випусках, які мають коротку назву Modern Roses, крім списку і короткого опису сортів, також наведено садові групи троянд, які було прийнято на той час (табл. 1).

Таблиця 1 - Співвідношення кількості сортів та садових груп у світовій колекції троянд

№ видання Modern Roses	Рік видання	Кількість сортів	Кількість садових груп
1	1930	2511	41
3	1947	5284	72
4	1952	5850	43
5	1958	7562	47
6	1965	9713	70
9	1986	6137	34
10	1993	15314	56
12	2007	28989	48

Джерело: таблиця створена на основі опрацьованих матеріалів з фондів наукової бібліотеки Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка НАН України: *Modern Roses – 1. Harrisburg: Mount pleasant press, 1930. 234 p. [1]; Modern Roses – 3. Harrisburg: Mount pleasant press, 1947. 286 p. [2]; Modern Roses – 4. Harrisburg: Mount pleasant press, 1952. 361 p. [3]; Modern Roses – 5. Harrisburg: Mount pleasant press, 1958. 471 p. [4]; Modern Roses – 6. Harrisburg: Mount pleasant press, 1965. 497 p. [5]; Modern Roses – 9. Harrisburg: Mount pleasant press, 1986. 402 p. [6]; Modern Roses – 10. Shreveport: American Rose Society, 1993. 740 p. [7]; Modern Roses – 10. Shreveport: American Rose Society, 1993. 740 p. [8]; Modern Roses – 12. Shreveport: American Rose Society, 2007. 576 p. [9].*

Британська асоціація селекціонерів троянд (British Association of Rose Breeders) запропонувала свої пропозиції щодо садових груп троянд [9].

Мета дослідження. На основі аналізу принципів виділення садових груп американської та британської асоціації любителів троянд виділити найкращі.

Результати дослідження. Аналіз випусків Modern Roses показав значне збільшення загальної кількості сортів, а також коливання кількості садових груп за період від 1930 р. до 2007 р. Нові групи троянд були створені на основі нових ознак, які з'явилися в результаті інтенсивної селекційної роботи. Так, наприкінці XIX ст. було створено сорти, які об'єднали у групу ремонтантних троянд (Hybrid Perpetual), у 1867 р. був виведений перший сорт чайно-гібридної троянди (Hybrid Tea), садова група мініатюрних троянд з'явилася у 1918 р. Роком появи групи флорибунда вважається 1954 р., тощо.

У британській асоціації селекціонерів троянд (British Association of Rose Breeders) наведено 30 садових груп: Species and Groups, China, Noisette, Tea, Hybrid Tea, Floribunda, Florishrub, Miniature, Patio, Climbing Hybrid Tea, Climbing Floribunda, Climbing Miniature, Polyantha, Climbing Polyantha, Hybrid Musk, Wichuraiana Rambler, Wichuraiana Carpet, Wichuraiana Shrub, Gallica, Damask, Centifolia, Moss, Portland, Bourbon, Hybrid Perpetual, English, Scotch, Alba, Sweet Briar, Rugosa [9].

Нами було проаналізовано принципи виділення садових груп у останньому випуску *Modern Roses – 12* [8] та *British Association of Rose Breeders* [9]. В результаті було встановлено такі підходи до групування троянд у садові групи (Табл. 2).

Таблиця 2 - Підходи до виділення садових груп троянд

№	Підхід до групування троянд	Modern Roses – 12	British Association of Rose Breeders
1	Троянди, які за своїм походженням можна віднести до певного виду природної флори (це головним чином старовинні сорти):	Alba, Ayshire, Centifolia, China & Climbing China, Hybrid Bracteata, Boursalt, Hybrid Bracteata, Hybrid Foetida, Hybrid Gigantea, Hybrid Gallica, Hybrid Kordesii, Hybrid Moyesii, Hybrid Musk, Hybrid Multiflora, Hybrid Rugosa, Hybrid Sempervirens, Hybrid Setigera, Hybrid Spinosissima, Hybrid Wichurana,	Species and Groups, China, Hybrid Musk, Gallica, Damask, Centifolia, Alba, Rugosa
2	Групи троянд, сформовані за біологічними особливостями	Floribunda & Climbing Floribunda, Grandiflora & Climbing Grandiflora, Hybrid Perpetual & Climbing Hybrid Perpetual, Large-Flowered Climber, Miniature & Climbing Miniature, Mini-Flora & Climbing Mini-Flora, Moss & Climbing Moss, Polyantha & Climbing Polyantha, Shrub,	Floribunda, Florishrub, Miniature, Patio, Climbing Floribunda, Climbing Miniature, Polyantha, Climbing Polyantha, Moss, Hybrid Perpetual, Sweet Briar
3	Садові групи, в які об'єднані троянди за географічним принципом	Damask, Portland, Tea & Climbing Tea, Hybrid Tea & Climbing Hybrid Tea	Tea, Hybrid Tea, Climbing Hybrid Tea, Portland, Bourbon, English, Scotch
4	Групи троянд, які мають назву за прізвищем автора сортів	Boursalt, Noisette	Noisette

Джерело: таблиця створена на основі опрацьованих матеріалів: *Modern Roses – 12*. Shreveport: American Rose Society, 2007. 576 p. [8]; Beales P. *Roses*. London: Harper Collins Publishers. 1992. 472 p. [9].

Колекція троянд Національного ботанічного саду імені М.М. Гришка налічує 650 сортів [10]. У зв'язку з тим, що успішність культури троянд у Правобережному Лісостепу України визначається насамперед температурним чинником, велике значення мають сорти з високою зимостійкістю. Тому є актуальними інтродукція та сортовивчення сортів, які вирізняються стійкістю до низьких зимових температур,. Подальше поповнення колекції планується за

метолом інтродукційного прогнозу [11], який складається, зокрема, шляхом вибору сортів, що відносяться до певних садових груп – головним чином тих, що створені за географічним принципом, а також троянд, які за своїм походженням можна віднести до певного виду природної флори [12,13,14].

Висновки та перспективи подальших досліджень. Вперше були з'ясовані підходи до виділення садових груп троянд. Вважаємо, що найбільш прийнятний є метод виділення садових груп на основі географічного принципу, а також троянди, які за своїм походженням можна віднести до певного виду природної флори, що може у майбутньому полегшити підбір сортів на основі їхніх екологічних особливостей для вирощування у певних ботаніко-географічних зонах. Географічний принцип виділення садових груп використовується останнім часом фахівцями з культури та селекції троянд при утворенні таких сучасних садових груп, як англійські та канадські.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Modern Roses – 1. Harrisburg: Mount pleasant press, 1930. 234 p.
2. Modern Roses – 3. Harrisburg: Mount pleasant press, 1947. 286 p.
3. Modern Roses – 4. Harrisburg: Mount pleasant press, 1952. 361 p.
4. Modern Roses –5. Harrisburg: Mount pleasant press, 1958. 471 p.
5. Modern Roses –6. Harrisburg: Mount pleasant press, 1965. 497 p.
6. Modern Roses – 9. Harrisburg: Mount pleasant press, 1986. 402 p.
7. Modern Roses – 10. Shreveport: American Rose Society, 1993. 740 p.
8. Modern Roses – 12. Shreveport: American Rose Society, 2007. 576 p.
9. Beales P. Roses. London: Harper Collins Publishers. 1992. 472 p.
10. Рубцова О.Л., Чижанькова В.І. Підсумки інтродукції та селекції троянд в Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України. Інтродукція рослин. 2016. Вип. 2. С. 12–17.
11. Рубцова О.Л. Основні напрямки формування колекції троянд в Національному ботанічному саду імені М.М. Гришка НАН України. *Роль ботанічних садів і дендропарків у формуванні навколишнього середовища і світогляду людини*: матеріали Міжнар. конф., присвяченої 140-річчю Ботанічного саду Одеського Національного університету ім. І.І. Мечникова. Одеса: Фенікс, 2007. С. 14–15.
12. Рубцова Е.Л., Чижанькова В.И. Интродукция *Rosa eglanteria* L., ее формы и сортов в Национальном ботаническом саду им. Н.Н. Гришко НАН Украины. *Бюллетень Никитского ботанического сада*. 2011. Вип. 102. С. 90–93.
13. Рубцова О.Л. Морфологічні особливості сортів *Rosa rugosa* Thunb. *Український ботанічний журнал*. 1982. Вип. 38, № 2. С. 35–40.
14. Рубцова О.Л., Чижанькова В.І. Інтродукція *Rosa spinosissima* L., її форми ‘Double White’ та сортів у Національному ботанічному саду ім. М.М. Гришка НАН України. *Інтродукція рослин*. 2002. Вип. 1. С. 61–64.

**ОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ХУРМИ ГІБРИДНОЇ
(*DIOSPYROS KAKI* x *DIOSPIROS VIRGINIA* L.) ТА УНАБІ (*ZIZIPHUS JUJUBA* MILL.)
В УМОВАХ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Швиденко Інна¹, Ужченко Геннадій²

¹канд. с.-г. наук, ²магістр 1 року навчання

¹⁻²Державний біотехнологічний університет

¹ i.shvydenko.mikulina@gmail.com ² uzcenkogennadij@gmail.com

Анотація. Досліджено особливості вирощування хурми гібридної сортів 'Соснівська' та 'Росіянка' та унабі (*Ziziphus jujuba* Mill.) при вирощуванні у відкритому ґрунті в умовах Харківської області. Встановлено, що ці види потребують вкриття на зиму протягом п'яти років. Рекомендовано використовувати сорти хурми гібридної та унабі для зони зимостійкості 5а.

Ключові слова: хурма гібридна, зізіфус звичайний, вирощування, адаптація, Харківська область.

Abstract. The peculiarities of persimmon cultivation of the hybrid varieties 'Sosnivska' and 'Rossiyanka' and unabi (*Ziziphus jujuba* Mill.) when grown in open ground in the conditions of the Kharkiv region were studied. It has been established that these species need winter shelter for five years. It is recommended to use hybrid and unabi persimmon varieties for winter hardiness zone 5a.

Key words: hybrid persimmon, ordinary zizyphus, cultivation, adaptation, Kharkiv region.

Постановка проблеми. Людство займається інтродукцією плодово-декоративних рослин протягом тисячоліть. Вже в давні часи люди почали вивчати рослинний світ, вибирати корисні рослини для культивування та розмноження в нових регіонах. Інтродукція та акліматизація плодово-декоративних рослин – це процес введення і вирощування рослин з інших регіонів чи країн для їх подальшого використання в новому середовищі. Це може бути здійснене для різних цілей, таких як поліпшення сортів, збільшення різноманіття вихідного генетичного матеріалу, адаптація до нових умов середовища або навіть для декоративних цілей.

Хурма (*Diospyros* L.) – це рід плодових дерев. Вона була виведена ще в давнину і культивується протягом тисячоліть. Хурма вперше була ввезена до Європейської частини світу під час колоніальних експансій, коли європейські мандрівники та купці вперше відвідували Східну Азію та інші регіони, де хурма була вже відома і культивувалася. Згадки про хурму в Європі можна знайти ще з давніх часів, наприклад, в античних римських та грецьких текстах.

Проте, широке поширення та комерційне культивування хурми в Європі почалося значно пізніше, з середини 19 століття. Поширення цього фрукта в Європі значною мірою сприяло розвитку торгівлі та обміну рослинами між різними країнами. Сьогодні хурма вже доволі поширена в Європейській частині світу та використовується як плодова культура для комерційного та особистого вжитку. Вона стала популярним і досить знайомим фруктом у багатьох країнах Європи. В Україні хурма стала теж активно культивуватися, що пов'язано з глобальною зміною клімату в останні десятиріччя.

Унабі або зізіфус звичайний (*Ziziphus jujuba* Mill.) – належить до роду унабі (*Zizyphus* Mill.). Походячи з Китаю, зізіфус звичайний поступово поширився спочатку на Середню Азію, потім на Кавказ та Крим, зрештою до інших регіонів України.

Хурма і унабі не є традиційними культурами для українського клімату через теплолюбність та вимоги до ґрунтів. Однак з виведенням сучасних сортів та гібридів, які мають більшу морозостійкість та можуть адаптуватися до різних кліматичних умов, культивування хурми та унабі в Україні стало можливим. Адаптація цих видів в Україні вимагає уважного відбору сортів, добре оброблених ґрунтів, а також догляду за рослиною в перші роки після посадки. Важливо також враховувати зимові морози та захищати рослини від них, особливо у більш холодних регіонах.

Вирощування хурми та унабі в умовах Харківської області малодосліджене. Більшість експериментів зазнавали поразки через брак рослинного матеріалу та продажу фальсифікату, та через те, що Харківська область знаходиться у зоні ризикованого землеробства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Хурма відноситься до родини чорнодеревних Ебенові (*Ebenaceae* Gurke), роду діоспірос (*Diospyros* L.) і є найбільшим з трьох родів цієї родини. Щодо кількості видів роду немає єдиної думки. Аналіз літератури свідчить, що загальна кількість їх становить від 160 до 500. Рід *Diospyros*, як і вся родина *Ebenaceae*, пантропічний, з найбільшою концентрацією в Малайзії, лише декілька видів його поширені в Західній Азії, Японії і південно-східній частині США. Найбільше видове різноманіття роду *Diospyros* зосереджено в Африці (103 види), Китаї, де із 60 видів 43 ендемічні, в Індії – 66 видів [1].

На території України розглядаються 3 листопадних види хурми (кавказька, віргінська, східна) і гібриди хурми віргінської і східної, які дають їстівні плоди і достатньо широко використовуються в південному садівництві [1].

Значний практичний інтерес становить хурма віргінська (*Diospyros virginiana* L.), батьківщиною якої є Північна Америка. В Україні її культивують із 1879 р., вирощують у ботанічних садах міст Києва, Львова, Ужгорода, Одеси, Херсона. За останні роки виведені хороші сорти хурми віргінської, в плодах яких відсутня терпкість, а за смаковими якостями,

вмістом цукрів, вітаміну С, каротину, калію, заліза та йоду деякі з них перевершують кращі сорти хурми східної. Всі частини рослини – плоди, насіння, листя, пагони, кора, коріння – є лікарськими [2].

Хурма гібридна (*Diospyros kaki* x *Diospiros virginia* L.) – міжвидовий гібрид між віргінською і східною хурмою, отриманий у 1957 році вченим з Нікітського ботанічного саду А. К. Пасенковим. Гібрид отримав назву «Росіянка» і успадкував краще від своїх батьків – розмір плода (60–300 г), а головне, морозостійкість (від –20 до –27 °С) залежно від сорту. Смакові якості батьків (пустуватість східної і насиченість віргінської) гармонійно поєдналися в хурмі гібридній [1].

Хурма гібридна – листопадне дерево до 5–7 м заввишки з пірамідальною кроною. Стовбур та старі пагони рослини сірого кольору, кора з тріщинками, які утворюють густу сітку. Кора молодих пагонів світло-сіра, більш-менш гладенька. Однорічні пагони світло-зелені, вкриті цятками, гладенькі. За один вегетаційний період хурма утворює пагони другого порядку, внаслідок чого швидко формується крона рослини. Листки прості, черешкові, цілісні, видовжені, еліптичні, загострені біля верхівки та опушені. Верхня частина листка темно-зелена, нижня – світло-зелена [1].

В Україні та за її межами відомі та поширюються сорти хурми гібридної Росіянка, Нікітська Бордова, Гора Говерла, Гора Роман Кош, Гора Роджерс, Соснівська, Подарунок осені та інші.

Унабі або зізіфус звичайний (*Zizyphus jujuba* Mill.) – належить до роду унабі (*Zizyphus* Mill.) родини крушинових (*Rhamnaceae* R.Br.) порядку *Rhamnales* Endl. Походить з Китаю, займаючи там одне з чільних місць серед плодкових культур з помітними лікувальними властивостями. Головну цінність цієї культури вбачають у плодах, які багаті за вмістом на вуглеводи, жири, білки та вітаміни і наближаються за поживністю речовин до фініків, за що у просторіччі зізіфус називають «китайським фініком». В культурі використовується тільки один з п'ятдесяти видів роду *Zizyphus* Mill. родини (*Rhamnaceae* R.Br.) – ююба [1].

Це листопадне та гілкопадне дерево-кущ заввишки 3–8 м, рідше 10–12 м, з розлогою та пірамідальною кроною. Рослини унабі живуть у середньому до 150 років. Унабі – перехреснозапильна рослина, самостійно плодоносити не здатна, отже, щоб отримати врожай, посадити потрібно як мінімум дві генетично різні рослини. У пору плодоношення вступає на 2–3 рік після посадки, відомі випадки, коли починає плодоносити й на перший рік [1].

Головну цінність унабі представляють плоди, які мають велике поживне, дієтичне і лікарське значення. Смак плоду буває кислий, кисло-солодкий, солодко-кислий та солодкий. Плоди зізіфусу багаті мікро- і макроелементами. Цінні речовини містять не тільки плоди зізіфусу, але і інші частини рослини. Зізіфус входить в п'ятірку кращих лікарських рослин

світу. Плід – кістянка різної форми, частіше яйцеподібної або злегка грушоподібної, довжиною 2–6 см, діаметром 1–3 см. Плоди за смаком і кольором нагадують яблучну сушку, використовують у свіжому вигляді, переробляють на компоти, мармелади, пюре, цукати, їх широко використовує кондитерська промисловість. У сушеному вигляді зберігаються більше року, не втрачаючи якості [1].

Особливостями інтродукції, біології, вирощування, розмноження хурми та унабі в умовах південного степу України займалися Грабовецька О. А., Домарацький Є. О., Козлова О. П., в Національному ботанічному саду ім. М. М. Гришка НАН України м. Київ – Клименко С. В., Григор'єва О. В., в Хорольському ботанічному саду (м. Хорол, Полтавська обл.) – Красовський В. В.

За результатами багаторічних досліджень Грабовецької О.А. встановлено, що рослини *Diospyros L.*, *Ziziphus jujuba Mill.* в умовах Південного Степу України упродовж вегетаційного періоду проходять усі стадії сезонного розвитку та зав'язують плоди, які повністю досягають і дають схоже насіння [1].

Козлова О. П. та Домарацький Є. О. прийшли до висновку, що за морфологічними дослідженнями хурма гібридна придатна для вирощування на Півдні України. Біологічна цінність плодів хурми зумовлюється наявністю вітаміну С, що є природним антиоксидантом. Із досліджуваних сортів із найбільшим умістом вітаміну С у плодах виявився сорт 'Нікітська бордова' (14,5 мг/100 г) [3].

Григор'єва О. В., Клименко С. В. досліджували біоекологічні особливості хурми віргінської та успішність її інтродукції в Лісостепу України. Для досліджуваного виду акліматизаційне число дорівнює – 95,5, що відповідає повній адаптації хурми віргінської в Лісостепу України [2, 4].

Красовським В.В. встановлено, що кліматичні умови Лісостепу України сприятливі для проходження повного циклу сезонного розвитку унабі. Плоди інтродукованих крупноплідних рослин дозрівають, а насіння дрібноплідних та частини середньоплідних форм здатне проростати, що свідчить про успішну інтродукцію виду [5].

Мета дослідження – оцінка ступеню адаптації хурми гібридної (*Diospyros kaki* x *Diospiros virginia* L.) сортів 'Соснівська' та 'Росіянка' та унабі або зізіфуса звичайного (*Ziziphus jujuba* Mill.) при вирощуванні у відкритому ґрунті в умовах Харківської області.

Результати дослідження. Навесні 2021 року були висаджені два дворічні саджанці хурми гібридної сортів 'Соснівська' та 'Росіянка' на відкрите, не захищене від вітру місце на присадибній ділянці. На зиму саджанці хурми були утеплені мішковиною, але навесні з'ясувалось, що рослини вимерзли. Від однієї з рослин від штамба відросла підщепа, тобто хурма віргінська, яка за наступний вегетаційний період 2023 року виросла на 60 см.

Раніше, навесні 2013 року, Ужченко Г. І. був висаджений один саджанець хурми гібридної сорту 'Росіянка' в захищене від вітру місце на присадибній ділянці. П'ять років рослину на зиму притискали до землі та вкривали мішковиною та опалим листям. З часом хурму укривати перестали. На восьмий рік хурма гібридна сорту 'Росіянка' почала плодоносити. Плоди в умовах Харківської області визрівають, залишаючись на деревах до жовтня, початку листопада (рис. 1).



Рисунок 1 - Хурма гібридна сорту 'Росіянка' як головна прикраса саду

Джерело: фото Ужченко Г.І., 16.10.2022 р.

З експериментів був зроблений висновок, що висаджувати саджанці хурми гібридної потрібно в захищеному від вітру місці. Заявлена морозостійкість до -30°C не відповідає дійсності. Хурма вимерзла при температурі -25°C . Перші 5 років потрібно вкривати притискаючи до землі, замотування мішковиною не підходить. Потім з часом припиняти притискання й залишати на зиму рослини без утеплення для акліматизації.

Також навесні 2013 року, було висаджено саджанці зізіфуса звичайного (*Ziziphus jujuba* Mill.) в захищене від вітру місце на присадибній ділянці. Перші роки рослини на зиму

притискали до землі та вкривали мішковиною та опалим листям. На четвертей рік після посадки рослини вже не вкривались – акліматизувались. З чотирьох річного віку зізіфус звичайний почав плодоносити, плоди дозрівали у жовтні, потім їх зривали і клали в сухе приміщення для сушки (рис. 2).



Рисунок 2 - Плоди зізіфуса звичайного в умовах Харківської області

Джерело: фото Ужченко Г.І., 16.10.2022 р

Навесні 2021 року, були висаджені дворічні сіянці унабі у кількості 6 штук у відкритий ґрунт на присадибній ділянці. Троє з них вкривались на зиму, притискаючись до землі та вкриваючись мішковиною з опалим листям, вони добре перезимували. Інші троє сіянців не вкривалися, вони вимерзали під корінь та заново відростали. Одна з таких рослин із-за стресових умов зацвіла на 2 рік. Висота квітучого саджанця не перевищувала 20 см.

Зізіфус звичайний або унабі – це рослина невибаглива до умов зростання, але в молодому віці теж як і хурма потребує вкриття на зиму. На нашу думку, мінуси цієї рослини, те, що плоди унабі дозрівають пізно в кінці сезону, через достатню кількість опадів вони можуть тріскатися. Так у 2022 р., середній відсоток тріснутих ягід становив 35% (рис. 3).



Рисунок 3 - Тріснувший плід зіфіуса звичайного в умовах Харківської області

Джерело: фото Ужченко Г.І., 16.10.2022 р.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків: Інтродукція й акліматизація малопоширених плодових рослин в Україні сприяє збільшенню біорізноманіття нашої флори. Хурма гібридна (*Diospyros kaki x Diospiros virginia* L.) та зіфіус звичайний (*Ziziphus jujuba* Mill.) – це достатньо перспективні рослини для вирощування в умовах Лісостепу України. Але на Харківщині вони потребують вкриття на зиму в молодому віці, так як Харківська область знаходиться в зоні зимостійкості 5а. Також рослини перспективні для вирощування в неопалювальних зимових садах. У відкритому ґрунті можуть використовуватися як рослини солітери та головні акценти саду. Проведені дослідження є лише початковими у вивченні малопоширених плодових культур на Харківщині.

Перспективою подальших наукових пошуків є дослідження впливу різних методів вкриття на адаптивність хурми гібридної та зіфіуса звичайного. Також, необхідно дослідити

вплив екологічних факторів на врожайність та якість плодів і посівні якості насіння цих культур.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Грабовецька О. А. Перспективи культури хурми (*Diospyros L.*) в умовах Півдня України. Генетичні ресурси рослин. Харків, 2020. № 27. С. 44–54.
2. Григор'єва О.В. Морфологічні та біоекологічні особливості і репродукція хурми віргінської (*Diospyros virginiana L.*) в умовах Лісостепу України. Чорноморський ботанічний журнал. Херсон, 2009. С. 91-101.
3. Козлова О. П., Домарацький Є. О. Біоекологічні особливості, репродукція та перспективи вирощування хурми гібридної в умовах Південного Степу України. Таврійський науковий вісник. Херсон, 2021. Вип. 117. С. 95-101.
4. Клименко С. В. Інтродукція і селекція нетрадиційних плодових рослин в Україні: історія, реалії, перспективи. Інтродукція рослин. Київ, 2008. № 2. С. 45–54.
5. Красовський В. В. Інтродукція та особливості розмноження сортів унабі (*Zizyphus jujuba Mill.*) в Лісостепу України. Екологічні науки: науково-практичний журнал. К.: ДЕА, 2016. № 14-15. С. 159-164.

ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ НА ЗАНЯТТЯХ ФІЗИКИ ТА АСТРОНОМІЇ В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ

Шовкун Олена¹, Шовкун Сергій²

¹⁻²старший викладач

¹Малинський фаховий коледж, ²ДНЗ «Малинський професійний ліцей»

¹ shovkunolena1970@gmail.com ² Sergeyshovkun1969@gmail.com

***Анотація.** У статті розглянуті шляхи удосконалення професійних компетентностей здобувачів освіти, представлено бачення особливостей подання навчальних матеріалів та організацію самостійного формування студентами умінь та навичок.*

***Ключові слова:** «компетентність вміння вчитися», педагогіка партнерства, ефективні методи навчання.*

***Abstract.** The article examines the ways of improving the professional competences of education seekers, presents the vision of the peculiarities of the presentation of educational materials and the organization of students' independent formation of abilities and skills.*

***Key words:** "learning ability competence", partnership pedagogy, effective teaching methods.*

Постановка проблеми. Для ефективної професійної підготовки сучасного фахівця є важливим не лише засвоєння знань, набуття умінь та навичок, а й рівень сформованості ключових і предметних компетентностей. Серед навчальних предметів, які формують дані компетентності особливе місце належить курсу фізики. Вивчення фізики формує навички продуктивної діяльності: отримання знань безпосередньо з реальної дійсності, науковий світогляд, розуміння сутності прикладних проблем, оволодіння прийомами дій в нестандартних ситуаціях. Предметна компетентність студента з фізики є ознакою високої якості його навчальних умінь, можливості установлювати зв'язки між набутими фізичними знаннями та реальною ситуацією, здатності знаходити методи розв'язування, що відповідає проблемі та успішно використовувати свої уміння, сформовані протягом вивчення фізики.

Серед проблем сучасної освіти чільне місце займає питання підготовки компетентних фахівців у різних галузях людської діяльності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Сучасні педагоги розуміють, що сьогодні потрібно вчити молодь правильно користуватися інформацією, орієнтуватися в інформаційних потоках, вільно використовувати в своїй роботі цифрові технології, формувати у здобувачів освіти комунікаційні навички, здатність працювати в команді, розвивати креативність, гнучкість розуму, критичне мислення. Вітчизняні дослідники

(Заболотний В. Ф., Морзе Н. В., Кузьмінська О. Г., Вембер В. П., Барна О. В., Ткаченко В. М., Черевань Є. О., Ніколаєв О. М. та ін..) присвятили вивченню даного питання свої роботи та зробили вагомий внесок у розвиток методик удосконалення професійних компетентностей здобувачів освіти.

Мета дослідження - підбір та рекомендація різних методів і стратегій навчання, які будуть дієвими в тих чи інших випадках та в розумінні, коли саме вони призведуть до ефективного навчання.

Для досягнення мети використовувались такі методи: аналіз літературних джерел, педагогічне спостереження, педагогічний експеримент.

Результати дослідження. Сьогодні визначає наступні пріоритети: комплексне розв'язання проблем; критичне мислення; креативність; вміння керувати людьми; взаємодія з людьми; емоційний інтелект; вміння формувати власну думку та приймати рішення; гнучкість розуму.

Половина визначених навичок пов'язана з комунікацією – володіти лідерськими якостями, вміти працювати в команді, спілкуватися, домовлятися, розуміти тощо. Також значна частина навичок пов'язана з інтелектуальною складовою – здатність брати на себе відповідальність, генерувати ідеї, критично мислити, бути креативним.

Можна зробити висновок, що сучасні роботодавці шукають найчастіше не виконавців, а працівників, здатних мислити поза межами, з сформованими навичками професійної мобільності, цифровою грамотністю, емоційним інтелектом тощо. Це обумовлено тим, що з кожним роком, технології охоплюють все більші сфери людської життєдіяльності.

Тому важливого значення сьогодні набуває ресурсно-орієнтоване навчання, націлене на формування у молоді здібностей самостійної роботи з інформаційним середовищем та його ресурсами [1].

У таких умовах перед освітянами України стоїть важке завдання – не просто навчати професії, а одночасно формувати у здобувачів освіти навички високого рівня мислення інтелектуальні вміння, вміння працювати з інформацією, розвивати критичне мислення виховувати медіа грамотність тощо [1]. Сьогодні вже недостатньо оволодіти набором певних професійних знань та використовувати їх протягом життя. Сучасність вимагає постійно підвищення кваліфікації, удосконалення професійних навичок, саморозвитку особистості. Дуже швидко змінюється професійне середовище і потрібно адекватно реагувати на ці зміни, вміти працювати в нестандартних ситуаціях, розвиватися професійно, щоб відповідати сучасним професійним вимогам.

Зважаючи на швидкі темпи наукових досліджень в галузі техніки та інформаційно - комунікаційних технологій, сьогодні кожен спеціаліст, зокрема в галузі фізики, повинен орієнтуватися на неперервну освіту задля доповнення та оновлення своїх знань новими, актуальними. Тому в процесі навчання важливого значення набуває здобуття здобувачами освіти навичок та стратегій навчання для навчання впродовж цілого життя.

Ключова компетентність «вміння вчитись впродовж життя» передбачає розуміння цінності знань та набуття навичок самостійного навчання. Вона включає вміння ставити перед собою цілі й досягати їх, вибудовувати власну траєкторію розвитку впродовж життя, планувати, організовувати, здійснювати, аналізувати та коригувати власну навчально-пізнавальну діяльність, застосовувати набуті знання для оволодіння новими, для їх систематизації та узагальнення. А також ціннісні орієнтири у володінні навчально - пізнавальними навичками: допитливість і спостережливість, готовність до інновацій, позитивне емоційне сприйняття власного розвитку, отримання задоволення від інтелектуальної діяльності. В методичній літературі з фізики описані різні технології активного навчання для засвоєння предметного матеріалу, однак мало звернено увагу на технології навчання для формування навчальної компетентності.

Аналіз теорії та практики з даного питання показує, що актуальним підходом, який використовують сьогодні для ефективного навчання є когнітивний (пізнавальний), який ґрунтується на прагненні зрозуміти студента, та його пізнавальні процеси, задля кращого навчання. Сьогодні дослідження у когнітивістиці визначило такі найефективніші методи навчання: відновлювальні вправи, інтервальні повторення, чергування, самопояснення [4].

Метою використання *відновлювальних вправ* є зміцнення спогадів (усвідомлених знань), виявлення прогалин для їх усунення. В навчальному процесі з фізики відновлювальні вправи можна задати у вигляді таких завдань: опрацюйте параграф та дайте відповідь на питання після нього, закривши підручник; розв`яжіть якісні задачі до цієї теми.

Інтервальні повторення – це розділення навчання на короткі проміжки часу задля створення тривалих спогадів. Метою інтервальних повторень, крім закріплення знань в пам`яті, є формування нового контексту спогадів за рахунок іншого багажу знань та інших умов на момент коли відновлюються спогади. В процесі вивчення фізики вивчення теми буде ефективним якщо розділити її в часі на кілька коротких етапів з можливістю задіяти вправи інтервального повторення.

Метою *чергування* різних видів пізнавальної діяльності є збереження ефективності навчання. Тут варто звертати увагу на когнітивне навантаження, когнітивну складність завдання та позитивні і негативні сторони багатозадачності.

Стратегія навчання *самопояснення* вимагає від студентів запитань на кшталт «чому» і «як?»: Чому це твердження правдиве? Чому цю інформацію важливо знати? Як я можу пояснити це моїми власними словами? Як наслідок, вони більш повно пізнавально опрацьовують нову інформацію, і тому мають більше шансів зберегти її у довготривалій пам'яті.

Впроваджуючи ці стратегії у викладацьку діяльність викладач покращуватиме навчальну діяльність студентів та формуватиме навчальну компетентність у них. Адже сьогодні компетентний той, хто вміє вчитись та удосконалюватись.

Одним з ключових компонентів навчання сьогодні є педагогіка партнерства. В її основі – орієнтація вчителів, батьків на особистісний розвиток студентів, на побудову освітньої траєкторії кожного студента. Особливо актуальним для педагогіки партнерства є гуманне ставлення педагога до здобувача освіти, яке має поєднуватися з повагою до його думок і бажань. Між всіма учасниками освітнього процесу мають встановитися партнерські стосунки, взаємодія на засадах співпраці і співтворчості [5].

Основні принципи такого підходу: повага до особистості; доброзичливість і позитивне ставлення; довіра у відносинах, стосунках; діалог – взаємодія – взаємоповага; розподілене лідерство (проактивність, право вибору та відповідальність за нього, горизонтальність зв'язків); принципи соціального партнерства (рівність сторін, добровільність прийняття зобов'язань, обов'язковість виконання домовленостей).

На нашу думку, більш актуальними є наступні напрямки партнерської взаємодії в освітньому просторі:

1. Учитель – здобувач освіти.
2. Учитель – адміністрація.
3. Учитель – батьки.
4. Здобувач освіти – здобувач освіти.
5. Батьки (батьківський комітет) – адміністрація коледжу.
6. Батьки – батьки.
7. Учитель – колеги.

Усі ці партнерські взаємодії є важливими для створення сприятливого, безпечного та результативного освітнього середовища.

Розглянемо в окремість важливість основних.

«Учитель – здобувач освіти»

Здобувач освіти проводить достатньо багато часу для того, щоби дбати про середовище та атмосферу, у якій він навчається, соціалізується та розвивається. Педагогіка партнерства має на меті організувати навчання на засадах студентоцентризму та

індивідуального підходу до кожного здобувача освіти. Ця мета досягається за допомоги різноманітних педагогічних методів та інструментів.

За педагогікою партнерства студент – добровільний і зацікавлений соратник, одноступень, рівноправний учасник освітнього процесу, відповідальний за його результати.

Дослідження і отримання знань повинні йти разом. Тому сучасний здобувач освіти разом з педагогом формує нові знання, а не просто їх пасивно споживає. Отже можна вважати студента та вчителя партнерами, звичайно ж не рівноправними. Але перевага педагога повинна бути в мірах розумного, щоб не порушити межу довіри та поваги студента.

Педагогіка партнерства між здобувачами освіти та вчителем може реалізуватися у наступних форматах взаємодії: інтерактивні формати; дослідна робота у групах; самоосвіта; створення різноманітних проєктів; діалог; стимулювання до формування власної думки; використання методів самостійної оцінки та взаємної перевірки студентів.

«Учитель – батьки»

Батьки часто усуваються від процесу навчання дитини, обмежуючись контролем домашнього завдання та організацією позаурочного часу. Ігнорування коледжу як осередку розвитку та співпраці може ставатися з різних причин: у когось нема на це часу, а хтось просто не знає, як саме може бути корисним.

Педагогіка партнерства створює рамку для конструктивного діалогу та співпраці між батьками та вчителями, щоби студенти були щасливішими, а якість освіти була вищою.

Співпраця вчителів та батьків – важлива складова у досягненні цих цілей. Адже хто, як не батьки, краще знають характер та вподобання власної дитини. Саме сім'я має допомогти вчителю знайти правильний підхід, встановити контакт та довірливі стосунки. Саме батьки в змозі допомогти у вирішенні конфлікту, якщо такий має місце бути. Для цього потрібно проводити регулярні індивідуальні бесіди, батьківські збори, різноманітні тренінги і навіть залучати батьків безпосередньо до навчального процесу.

«Батьки (батьківський комітет) – адміністрація»

Зважаючи на реалії сьогодення, а саме, ковід та повномасштабне вторгнення РФ, партнерство даного типу стало невід'ємною частиною налагодження освітнього процесу.

Головними завданнями спільної діяльності коледжу і сім'ї з питань вирішення проблем навчання, виховання і розвитку студентів можна виділити наступні: батьки мають забезпечувати здоров'я студентів, створювати в сім'ї середовище, що заохочує до навчання; коледж повинен забезпечувати батьків інформацією, щоб допомогти зрозуміти своїх дітей та сприяти їхньому розвитку; коледж має надавати батькам інформацію про

успіхи та прогрес студентів; батьки мають допомагати своїм дітям у навчання та розвитку, користуючись методичною допомогою викладачів; коледж повинен надати батькам можливість приймати участь в ухваленні рішень стосовно навчання і розвитку їхніх дітей і допомагати максимально їх використовувати.

Педагогіка партнерства важлива і незамінна з огляду на те, що допомагає створити атмосферу в якій найкраще розвиваються можливості кожного студента, його ініціативність, творчість та креативність; формує відчуття значимості, зменшує нервовість дитини, покращує розумову діяльність; виховує активну громадську позицію, готує до професійної діяльності.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Отже, для того, щоб освіта і навчання всім приносили задоволення, потрібно прийняти підхід партнерства, в основі якого спілкування, взаємодія та співпраця між студентом, викладачем і батьками. І викладачі, і студенти, і батьки мають бути об'єднані спільними метою та прагненнями, бути добровільними та зацікавленими однодумцями, рівноправними учасниками освітнього процесу, відповідальними за результат.

Впроваджуючи ці стратегії у викладацьку діяльність вчитель покращуватиме навчальну діяльність студентів та формуватиме навчальну компетентність. Адже, сьогодні компетентний той, хто вміє вчитися та удосконалюватися.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Морзе Н. В., Кузьмінська О. Г., Вембер В. П., Барна О. В. Компетентнісні завдання як засіб формування інформатичної компетентності в умовах неперервної освіти. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/itvo/2010_6/2.pdf
2. Фізика. Навчальна програма для 10 - 11 класів ЗНЗ. URL: <https://ru.osvita.ua/school/program/program-5-9/56124//>
3. Заболотний В. Ф. Формування методичної компетентності учителя фізики засобами мультимедіа : [монографія] / Володимир Федорович Заболотний. – Вінниця : «Едельвейс і К», 2009. – 454 с.
4. Ткаченко В. М., Черевань Є. О. Професійна компетентність вчителя фізики як особистісний ступінь сформованості його компетенцій // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 3(13). – С. 160-165.
5. Вишневецький О. Теоретичні основи сучасної української педагогіки : Посібник для студентів вищих навчальних закладів. / О. Вишневецький – Дрогобич : Коло, 2006. – 326 с.

ОКРЕМІ АСПЕКТИ ПРОБЛЕМИ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ПРИ ВИКЛАДАННІ МАТЕМАТИКИ У КОЛЕДЖАХ

Якименко Олександр¹, Бондарук Ірина²

¹викладач, кандидат пед. наук, ²викладач

¹⁻²Малинський фаховий коледж

¹ mathematic@i.ua ² bondaruk.iral@gmail.com

Анотація. У своїй статті автори проаналізували найбільш характерні проблеми, з якими зіткнулися як викладачі, так і здобувачі освіти під час дистанційного навчання. Зроблено наголос на питанні продуктивності дистанційного навчання та ролі математичної освіти в період воєнного стану. Особливої гостроти набуло дане питання у контексті підготовки здобувачів освіти до задачі зовнішнього незалежного оцінювання з математики. Автори статті акцентують увагу на важливості створення власного контенту для використання у дистанційній роботі. Відмічається, що згадані проблеми властиві як для учнів шкіл, так і студентам коледжів та вищих навчальних закладів

Ключові слова: завдання, здобувач освіти, знання, дистанційне навчання, продуктивність навчання, математична освіта, освітні платформи

Abstract. In their article, the authors analyzed the most typical problems faced by both teachers and students during distance learning. Emphasis is placed on the productivity of distance learning and the role of mathematics education in the period of martial law. This issue became particularly acute in the context of preparing students for an external independent assessment in mathematics. The authors of the article emphasize the importance of creating your own content for use in remote work. It is noted that the mentioned problems are typical for both school students and students of colleges and higher educational institutions

Key words: tests, control, task, education seeker, knowledge, distance learning.

Постановка проблеми. В останні роки термін «диджиталізація освіти» став одним з найпоширеніших у освітній сфері. Впровадження нових цифрових інструментів, платформ та технічних засобів суттєво вплинули на організацію та форми освітнього процесу. Це стосується як шкіл, так і коледжів, закладів передвищої фахової освіти, професійно-технічних закладів та звісно, вищих навчальних закладів. Попри те, що комп'ютеризація почала активно впроваджуватись у освітніх процес ще в 90х, настання спочатку періоду карантину, а згодом – початок війни – виявили по суті неготовність як викладачів з одного боку, так і здобувачів освіти – з іншого до роботи в таких умовах. Єдиним виходом у ситуації, що склалася, був перехід на дистанційну форму навчання. Постало ряд нагайних запитань: як організувати саму

роботу, чи зможуть долучитися до неї самі здобувачі освіти, враховуючи власні технічні можливості, і т.д. Для закладів вищої та передфахової вищої освіти, професійно-технічних ліцеїв особливо гостро постало питання проведення практичного навчання. Водночас, для учнів загальноосвітніх шкіл, студентів коледжів на порядок денний вийшла проблема підготовки до ДПА та ЗНО, в тому числі - і з математики. В цій статті ми спробували проаналізувати основні підходи до організації дистанційного навчання загалом і математики – зокрема, а також шляхи підвищення її продуктивності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Ряд вітчизняних науковців, методистів, викладачів у своїх публікаціях, присвячених проблемам організації дистанційного навчання в умовах воєнного стану, звертають особливу увагу на роль і місце математичної освіти та продуктивність організації самого процесу дистанційного навчання. В цьому контексті нашу увагу привернули публікації М.Бурди, Д.Васильєвої, І.Сазонової.

Так для того, щоб з'ясувати стан організації дистанційного навчання математики, вивчити проблеми, що виникали під час його організації та створити у подальшому умови, засоби і технології для організації цього навчання, співробітниками відділу математичної та інформатичної освіти Інституту педагогіки НАПН України у 2 семестрі 2021/2022 навчального року було проведено опитування близько 550 вчителів математики та 560 учнів з 24 областей України. Серед опитаних були як ті, що знаходяться на підконтрольних територіях, так і ті, що не на підконтрольних Україні територіях [1].

Разом з тим, важливим залишається питання продуктивності навчання, яке має відмінності від відомих методів і форм навчання тим, що до процесу навчально-пізнавальної діяльності додаються завдання, які потребують від студентів створення власних продуктів на підставі знань, умінь та навичок, якими вони володіють.

Мета дослідження – пошук шляхів підвищення продуктивності дистанційного навчання та оптимізації її методів

Результати дослідження. На нашу думку, роль математичної освіти за воєнного стану обумовлена рядом чинників:

- здатність аналізувати, розвивати критичне мислення найкраще реалізується у процесі вивчення математики. Сьогодні, коли воєнні дії супроводжуються пропагандами, важливо, щоб молоді люди вміли перевіряти та порівнювати факти, аналізувати, робити власні висновки, наводити альтернативні приклади тощо;

- у повоєнний час буде потреба у відбудові економіки, а це неможливо зробити без ґрунтовних знань з математики нинішніх здобувачів освіти;

- тривалі паузи у вивченні математики приводять до втрат певних навичок. Найбільш продуктивною, як показує практика, є систематичність вивчення математики;

- математична основа є необхідною для вивчення й інших предметів та дисциплін. Адже без наявності належного рівня математичних компетентностей студентів ускладнюється вивчення інших предметів у подальшому навчанні;

- на вивчення математики припадає 3-5 годин на тиждень. Тобто, у довоєнний період студенти найчастіше зустрічалися з викладачем математики. Тому він досить добре знає студентів (іноді на рівні з класним керівником) і часто за рахунок цього може надати суттєву психологічну підтримку студентам.

Дистанційне навчання дало можливість учасникам освітнього процесу комунікувати на відстані. Процес відбувається у зручному, безпечному місці та у зручний для кожного студента час, стає більш індивідуальним, однак потребує осмисленої самостійної роботи. Воно сприяє формуванню таких якостей як активність, самоорганізація, самостійність, самовдосконалення, самоконтроль, творчість та ін. Як для студентів, так і для викладачів, для яких дистанційне навчання не було раніше не те що систематичним, а здебільшого взагалі не застосовувалось, вимушений карантин, а згодом – умови воєнного стану стали викликом. Найскладнішим завданням для викладача є підготовка в обмежений час матеріалів для дистанційного навчання. Водночас, для студентів найскладніше – скласти свій графік та виділити певний час на вивчення того чи іншого предмету. Студент однозначно потребує допомоги викладача у плануванні, а також має усвідомлювати, що його діяльність контролюється. Тобто, це обов'язково двосторонній процес.

Загалом, учасники дистанційного навчання — здобувачі освіти — поділяються на дві категорії: ті, що перебувають вдома та ті, що з вимушених обставин є переміщеними особами і зокрема, знаходяться за кордоном. Суттєвою проблемою, як виявилось, є технічне оснащення та зв'язок. Так згідно проведених опитувань, з проблемами зв'язку та відсутністю технічних засобів навчання стикалися не менше третини здобувачів освіти [1]

Організуючи процес дистанційного навчання, на нашу думку, доцільно врахувати ряд факторів:

- визначити місцеперебування студента;
- на початку навчального року організувати повторення раніше вивченого матеріалу;
- визначити алгоритм дій у разі оголошення повітряної тривоги;
- врахувати синхронну та асинхронну складові процесу дистанційного навчання.

Ми хотіли б звернути увагу на ефективність процесу саме продуктивного навчання.

І.Підласий визначає продуктивне навчання таким чином: «Продуктивні — означає необхідні, дієві, міцні, постійно актуальні, сформовані на належному рівні знання та вміння» [5]. Це означення цілком співпадає з вимогами компетентнісного підходу до навчання.

Продуктивне навчання як таке, спрямоване на таку організацію навчальних занять, що

сприяють створенню під керівництвом викладача проблемних ситуацій, а також активну самостійну діяльність студентів з їх вирішення. Наслідком цього є розвиток розумових здібностей особистості студента та творче оволодіння знаннями, навичками, уміннями.

В основу продуктивного навчання покладено інтерактивні технології. Саме вони допомагають студенту реалізувати свій потенціал, надають можливість працювати відповідно до власних здібностей, в оптимальному темпі, сприяють розвитку індивідуальності, самосвідомості, підвищенню самооцінки та самоствердженню, що є важливим як для талановитого, так і для середнього для слабкого студента.

Такі підходи до навчання не є абсолютно новими для української педагогічної школи. У певній мірі вони використовувалися в практиці української школи в 20-ті роки ХХ ст. С.Смирновим, А.Рівіним. Пізніше, розробку елементів інтерактивного навчання можна знайти в працях В.Сухомлинського, творчості вчителів-новаторів 70—80-х рр. ХХ ст. (Ш.Амонашвілі, В.Шаталова, Є.Ільїна, С.Лисенкової та ін.), теорії розвивального навчання. У Західній Європі та США групові форми освітньої діяльності учнів активно розвивались і вдосконалювались. Наслідком цього стало створення добре відомої «піраміди навчання», визначення основних напрямків організації сучасного виховного процесу.

Для продуктивного уроку з математики, на думку дослідниці І.Сазонової [2], доцільно користуватися наступними кроками: оптимальні умови; організація доквілля; позитивний настрій учителя й учня; загострення, фіксація й зосередження уваги; мета і результат: навіщо воно мені знадобиться?; уявлення власних завдань; сприймання помилок як зворотна реакція.

На нашу думку, продуктивний урок математики повинен мати таку структуру:

1. Мотивація
2. Повідомлення теми та очікуваних навчальних результатів
3. Надання необхідної інформації
4. Інтерактивні та інші вправи — центральна частина заняття
5. Підбиття підсумків, оцінювання результатів уроку

Зупинимось також на технічному аспекті розглядуваного питання. В Україні є ряд сервісів для вивчення математики онлайн. Однак, доцільно надати перевагу тим, що відповідають українським програмам, мають гриф Міністерства освіти та науки, забезпечують зворотний зв'язок і доступ викладача до результатів виконаних завдань [3].

Викладач може створити власний курс – скажімо, на платформі для дистанційних курсів Moodle. Цікавим, сучасним і творчим підходом є створення власних відеоуроків, з розміщенням контенту на власному Youtube-каналі, інтерактивних онлайн-презентацій Zeetings, слайди якої можуть містити відео з YouTube, опитування, посилання на інші ресурси та ін.

Безумовно, створення таких курсів чи уроків потребує дуже великих затрат часу. Тому, під час дистанційної роботи простіше використовувати сервіси з готовим контентом. Це може бути одна платформа (KhanAcademy, EdEra, GIOS, LearningApps) або декілька, які можна комбінувати (YouTube+ тестова оболонка). Звертаємо увагу, що тестові оболонки в дуже багатьох випадках не дають можливість прописувати математичні формули, що є їх безумовним недоліком.

Автором статті систематизовано досвід створення власного контенту, з яким можна ознайомитись на персональному сайті О. Якименка www.yakimenko.in.ua [4].

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Як слідує з проаналізованих публікацій науковців та виходячи з власного досвіду, ми доходимо висновку, що дистанційна форма роботи у поєднанні з очним навчанням стала невід'ємною частиною освітнього процесу. Саме цим зумовлений і той факт, що на державному рівні утверджено змішану форму навчання. Важливою ланкою ми бачимо організацію продуктивних уроків як таких, що сприяють творчому підходу до навчання математики. На нашу думку, подальший розвиток інтерактивних технологій та їх впровадження в освітній процес сприятимуть поглибленню тенденцій розвитку дистанційного навчання як новітньої форми організації освітнього процесу та його поширення. Нам було б цікаво дослідити думку як колег, так і здобувачів освіти щодо ефективності дистанційних форм роботи і головне, який це дало результат. Разом з тим, використовуючи власний накопичений немалий досвід, ми бажали б об'єднати зусилля з іншими колегами та науковцями у вивченні даного питання. Тому ми бачимо наші подальші дослідження саме в цій площині.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Бурда М. І., Васильєва Д. В. Особливості навчання математики в умовах воєнного стану (методичні рекомендації). Математика в рідній школі. 2022. № 4. С. 6–15.
2. Сазонова І. Впровадження технології продуктивного навчання на уроках математики. *Наурок*: веб-сайт. URL: <https://naurok.com.ua/stattya-vprovadzhennya-tehnologi-produktivnogo-navchannya-na-urokah-matematiki-295222.html>
3. Васильєва Д.В. Як продуктивно організувати навчання математики під час вимушеного карантину. НУШ: веб-сайт. URL: <https://nus.org.ua/view/yak-produktyvno-organizuvaty-navchannya-matematyky-pid-chas-vymushenogo-karantynu/>
4. Персональний сайт викладача математики Якименка Олександра: веб-сайт: URL: yakimenko.in.ua
5. Підласий І. П. Продуктивний педагог. Настольна книга вчителя. -Х.: Вид. група "Основа", 2009. – С. 360.

ОРГАНІЗАЦІЯ ПРАКТИЧНОГО НАВЧАННЯ У ЗАКЛАДАХ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Яценко Юрій¹, Чайка Євгеній²

¹викладач-методист, ²здобувач освіти

¹⁻²Малинський фаховий коледж

¹lesnik.mltk@gmail.com ²zheka5252@ukr.net

Анотація. Розглянуто проблеми організації та проведення практичного навчання в ході підготовки фахівців. Сформульовано принципи практичного навчання на всіх етапах здобуття освіти. Наведено окремі рекомендації щодо набуття здобувачами освіти компетентностей та навичок, що дозволять майбутньому фахівцю вирішувати питання професійної діяльності безпосередньо на об'єктах господарювання. Обґрунтовано необхідність не тільки володіння професійними знаннями, але й бути готовими до творчого їх застосування у змінних умовах аграрного виробництва, до постійної самоосвіти і саморозвитку. Намічені перспективи оперативних змін в підходах до підготовки фахівців освітньо-професійного ступеня відповідно до швидких змін виробничих умов.

Ключові слова: практика, практичне навчання, компетентності, професійна діяльність, виробничі умови.

Abstract. *The problems of organizing and conducting practical training in the course of training specialists of the educational and professional degree "professional junior bachelor" are considered. The principles of practical training at all stages of education are formulated. Some recommendations are given for the acquisition by students of competencies and skills that will allow the future specialist to solve issues of a professional activity directly at economic entities. It is reasonably necessary not only to possess professional knowledge, but also to be ready for their creative application in the changed conditions of agricultural production, for constant self-education and self-development. Prospects for prompt changes in approaches to the training of specialists of the educational and professional degree "professional junior bachelor" are outlined in accordance with rapid changes in production conditions.*

Key words: *practice, practical training, competencies, professional activity, production conditions.*

Постановка проблеми. В сучасних умовах пріоритетним стає не тільки накопичення знань, а сформованість навчально-пізнавальних компетентностей, стійких професійно-пізнавальних інтересів майбутніх фахівців. З огляду на це основним завданням закладів

фахової передвищої освіти є створення умов, що забезпечують всебічний розвиток творчого потенціалу та спрямування його саме на формування практичних навичок здобувача освіти.

Для вирішення цих проблем в сучасних умовах виникає необхідність провести процес практичного навчання в коледжі у відповідність до соціально-економічного стану України, співставити потреби у здобутті тих чи інших компетентностей з можливостями лісгосподарських підприємств та закладів освіти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Підготовка майбутніх спеціалістів вимагає запровадження таких заходів, які дозволять удосконалювати систему освіти, яка спрямована на формування необхідних компетенцій.

У працях учених Таврійського університету С. У. Гончаренка, І. А. Зязюна, К. М. та інших досліджено основні аспекти щодо готовності випускників до виробничої діяльності та їх практичної підготовки в сучасних соціально-економічних умовах. Дослідженню окремих теоретичних і практичних сторін підготовки фахівців присвячені праці П. Г. Лузана, В. М. Манька, П. К. Пахотіна, Л. Л. Білан.

Мета дослідження – встановлення способів застосування сучасних методів формування світогляду майбутніх фахівців та обґрунтування необхідності впровадження сучасних форм та методів при проведенні різних видів практик, починаючи з навальних практик на початковій стадії освітнього процесу, і закінчуючи переддипломною практикою та кваліфікаційним іспитом в закладі освіти.

Результати дослідження. Відповідно до законодавства в галузі освіти практична підготовка є однією з багатьох форм організації процесу освіти т є обов'язковою складовою всього комплексу навчально-методичного забезпечення: освітньо-професійних програм, навчальних планів і має бути спрямована на формування набутих в процесі здобуття освіти теоретичних знань та отримання досвіду їх практичного застосовування, оволодіння різноманітними формами і методами організації праці, навичок роботи з обладнанням, пристроями і технологіями в ході майбутньої професійної діяльності.

Основне завдання закладів фахової освіти – підготовка здобувачів до роботи на виробництві. Саме така підготовка, з однієї сторони, дає можливість оволодіти основами знань, що необхідні в роботі, а з іншої – забезпечує формування у здобувачів освіти професійних умінь і навичок, або – здобуття компетентностей для успішного виконання виробничих завдань.

Уміння і навички формуються лише в процесі практичної діяльності. Виробленню навичок сприяє багаторазове і послідовне повторення дії: вправи, тренування, причому не просто механічне повторювання, а повторювання з додаванням елементів складності. Таким чином безпосередня трудова діяльність майбутніх випускників потребує інтеграції багатьох

видів знань з різних начальних дисциплін, вміння поєднати окремі елементи з них у конкретній праці. Саме на це й має бути спрямоване ступенево і **послідовно організоване практичне навчання**, що реалізується на міждисциплінарних заняттях в процесі навчальної та виробничої практики.

Практичне навчання залежно від ступеня самостійності при виконанні завдань і змісту навчання складається із початкового оволодіння уміннями на практичних заняттях і під час навчальної практики, наближеної до виробничих умов, та удосконалення професійних умінь в процесі технологічної та переддипломної виробничих практик.

Практичне навчання необхідно розглядати як найважливіший засіб підготовки всебічно розвинутих людей, в результаті якого відбувається органічне поєднання навчання з продуктивною працею студентів, їх фізичних і розумовий розвиток, формування світогляду, моральне і естетичне виховання.

Самостійна робота здобувачів освіти у процесі практичного навчання є мірилом достовірності знань, встановлення ступеня їх якості та перевірки надійності. Така робота сприяє змістовнішому засвоєнню теоретичної частини навчання та поглибленню і розширенню знань в цілому.

Взаємозв'язок практичного і теоретичного навчання студентів створює передумови вироблення у них здатності швидко орієнтуватись у різних виробничих умовах, застосувати одержані знання на практиці, використовувати професійні уміння та навички.

Випускники коледжів, що отримують кваліфікацію фахового молодшого бакалавра, є безпосередніми організаторами, а за певних умов і виконавцями процесу виробництва. Вони повинні мати необхідні знання та навички його щодо постійного вдосконалення, тому навчальними планами передбачено використовувати близько 40% навчального часу на практичні заняття та практики.

Місце безпосереднього проведення практики залежить від спеціальності, що здобувається і проводиться, як правило, в навчальних майстернях та лабораторіях закладу освіти та на підприємствах – базах практики. Практика передбачає формування у здобувачів освіти умінь виконувати трудові прийоми, операції, що відповідають змісту майбутньої спеціальності та набуття певних практичних компетентностей.

Оптимальний обсяг і зміст навчальної практики визначає відповідна програма, що розробляється закладом освіти для кожної спеціальності.

Однією з обов'язкових форм звітності здобувача освіти за результатами практики є звіт з практики. Структура та вимоги до звіту визначаються Положенням про організацію освітнього процесу в закладі освіти і програмою практичної підготовки.

Студенту, який не в повному обсязі виконав програму навчальної чи виробничої практики або за результатами такої практики отримав незадовільну оцінку, надається право на проходження цієї практики повторно після виконання умов визначених положенням про організацію освітнього процесу в закладі освіти.

Практична підготовка здобувачів освіти з особливими освітніми потребами проводиться з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей.

Оскільки процес практичного навчання можна розглядати як особливий вид діяльності, яка має зовнішню, організаційну, і внутрішню, недоступну безпосередньому спостереженню, але визначальну складову ефективності та якості діяльності даної особистості, то можна з впевненістю зробити висновок, що практичне навчання – це особливий процес, який забезпечує необхідний розвиток навичок самоосвіти, самостійного мислення.

Відповідно головними завданнями для керівництва коледжу, керівників практик, майстрів виробничого навчання завжди повинно бути:

- приділення найбільшої уваги саморозвитку особистості здобувача освіти;
- морально-психологічна підготовка здобувача до сприйняття реального стану справ як у галузі виробництва, так і в державі в цілому.

Практичне навчання є невіддільною складовою не тільки освітнього, а й виховного процесу діяльності коледжу. Проте, виховання студентів у закладах фахової передвищої освіти в порівнянні з закладами вищої освіти має свої особливості:

- переважна більшість здобувачів освіти – це молодь, що не досягла повноліття і яка,

як правило, вперше опинилася поза безпосереднім впливом батьків. Крім того не досягнення повноліття унеможливорює багато видів практичного навчання (робота з мотоінструментом, робота на верстатах, робота на висоті тощо);

- контингент здобувачів освіти - випускників різних шкіл з неоднаковим рівнем засвоєння дисциплін шкільної програми, рівнем виховання, спроможністю вести самостійне життя без батьківської опіки;

- не всі здобувачі прийшли до закладу освіти свідомо, за покликанням, серед них є значна частина таких, хто потрапив до коледжу випадково або під впливом друзів, і потрібен певний час для їх повної адаптації та розуміння того, що саме обрана спеціальність – запорука майбутньої успішної діяльності.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Для впровадження компетентнісного підходу в системі фахової передвищої освіти потрібно подолати інерцію і консерватизм, численні дискусії щодо того, що є найкращим для тієї чи іншої спеціальності і чи досягається бажаний результат, якщо здобувач освіти не прослухає певну дисципліну.

Впровадження такого підходу до процесу здобуття освіти потребує додаткової роботи викладачів, їх мобілізації задля зміни методів викладання, способів оцінювання навчальних результатів. Викладене вище свідчить про перспективність та актуальність проблеми формування комунікативної компетентності у майбутніх фахівців лісового комплексу України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Закон України «Про фахову передвищу освіту»: Київ: Відомості Верховної Ради (ВВР), 2019.- № 30, С.119.
2. Болтянська Н.І. Дуальна система освіти як засіб професійної мобільності випускників вищих навчальних закладів: Збірник праць Таврійського Держ.Університету,-Мелітополь, 2021. – С. 20-26.
3. Каплінський В.В. Основні структурні компоненти змісту освіти в контексті формування загальнопедагогічної компетентності сучасного педагога: Педагогіка і психологія. – 2016. – Вип. 44. – С. 49–55.
4. Пахотіна П.К. Пропедевтика інформаційно-комунікаційної підготовки у вищому закладі освіти за проектною технологією: Збірник наук. праць – Київ: ІВЦ «Політехніка», 2005. – №3. – Ч.2. – С. 90-94
5. «Положення про організацію освітнього процесу в закладах фахової передвищої освіти та Положення про практичну підготовку здобувачів фахової передвищої освіти»,- наказ МОН України від 02.05.2023 № 510.

**ТЕХНІЧНІ ТА ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ІНЕРТНИХ
МАТЕРІАЛІВ
У САДАХ НА ШТУЧНИХ ОСНОВАХ**

Яценко Ярослав

аспірант, Національний університет біоресурсів і природокористування України м. Київ
Yatsenko_ya@i.ua

***Анотація.** Сади на штучних основах мають критичну важливість у сучасній архітектурі та містобудуванні як відповідь на екологічні виклики. Сади на штучних основах як інноваційні конструкції вносять значний вклад у створення стійких міських екосистем, створюючи позитивні ефекти у царинах екології, естетики, міської економіки та соціального добробуту. Сади на штучних основах сприяють покращенню якості повітря, управлінню дощовою водою, боротьбі з ефектом міського теплового острова, покращенню естетичного вигляду міст, зниженню енерговитрат та покращенню здоров'я містян. Розглянуто оптимальні умови для садів на штучних основах, включаючи аналіз маси, водонепроникності, теплоізоляційних властивостей, та інших ключових аспектів, необхідних для їх довговічності та функціональності. Особлива увага приділена інертним матеріалам, їх перевагам, обмеженням, та рекомендаціям щодо їх використання для досягнення оптимальних результатів у створенні садів на штучних основах.*

***Ключові слова:** сади на штучних основах; зелені дахи; інертні матеріали; екологічні будівельні матеріали; водозбереження; терморегуляція; економічна ефективність.*

***Abstract.** Green roofs are of critical importance in modern architecture and urban planning as a response to environmental challenges. Green roofs as innovative structures make a significant contribution to the creation of sustainable urban ecosystems, creating positive effects in the areas of ecology, aesthetics, urban economics and social welfare. Green roofs improve air quality, manage rainwater, combat the urban heat island effect, improve the aesthetic appearance of cities, reduce energy consumption, and improve the health of citizens. Optimal conditions for green roofs are considered, including analysis of mass, water permeability, thermal insulation properties, and other key aspects necessary for their durability and functionality. Special attention is paid to inert materials, its advantages, limitations, and recommendations for its use to achieve optimal results in the creation of green roofs.*

***Keywords:** Green Roofs; Inert Materials; Ecological Building Materials; Water Conservation; Thermoregulation; Economic Efficiency.*

Постановка проблеми. У сучасному контексті, за якого проблематика глобального потепління та забруднення довкілля стає все більш актуальною, пошук екологічно чистих і водночас ефективних технологій у будівництві набуває особливого значення. Однією з інноваційних тенденцій у цьому напрямку є розробка та впровадження садів на штучних основах (СШО), які не тільки сприяють покращенню мікроклімату в міських умовах, але й забезпечують додаткову ізоляцію будівель, знижуючи енергоспоживання. Важливим аспектом реалізації таких проектів є вибір матеріалів, зокрема інертних, які використовуються як основа для зелених насаджень. Однак, незважаючи на значні переваги, існують певні технічні та економічні виклики, пов'язані з використанням інертних матеріалів у СШО. До них можна віднести високу вартість матеріалів та робіт, складнощі з утриманням води та поживних речовин, потребу в спеціалізованому догляді, а також обмеження застосування в регіонах з певними кліматичними умовами. Таким чином, актуальність даного напрямку дослідження полягає в необхідності розширеного вивчення технічних та економічних аспектів використання інертних матеріалів у СШО в рамках оптимізації процесів їх проектування, встановлення та експлуатації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. СШО як екологічне, технічне, економічне рішення, пропонують низку переваг, включаючи енергозбереження, скорочення зливових стоків і покращену якість повітря [1-3]. СШО також мають потенціал для збільшення біорізноманіття та пом'якшення ефектів міських теплових островів [4, 5]. Використання перероблених відходів у СШО стає напрямком досліджень у контексті потенційних переваг для управління стоковими водами та зменшення міських теплових островів [2, 3, 6]. Крім того, СШО можуть мати позитивний соціальний вплив, наприклад, сприяти відпочинку та соціалізації [6]. Однак наявне питання потенційних викликів від СШО для біорізноманіття у містах [3, 5]. Відповідно СШО є перспективним інструментом для сталого розвитку міст, але необхідні подальші дослідження для поглиблення та розширення розуміння даного рішення.

Мета дослідження. Метою запропонованого дослідження є ідентифікація впливу використання інертних матеріалів на технічні характеристики та економічну ефективність СШО. Запропоноване дослідження прагне визначити оптимальні умови для створення екологічно стійких та економічно вигідних систем СШО, з огляду на вагу, водонепроникність, теплоізоляційні властивості та інші важливі параметри, що впливають на довговічність та функціональність дахів.

Результати дослідження. СШО відіграють критично важливу роль у сучасній архітектурі та містобудуванні, стаючи не короткочасним трендом, а довгостроковою необхідністю у відповідь на зростаючі екологічні виклики та потребу в створенні стійких

міських екосистем. Ці інноваційні конструкції пропонують різноманітні переваги не тільки в площині екології, але й естетики, економіки та соціальної сфери.

Екологічний аспект СШО включає значне покращення якості повітря. Завдяки фотосинтезу, рослини на дахах абсорбують вуглекислий газ і викиди забруднюючих речовин, виділяючи кисень, що сприяє очищенню атмосфери. Цей процес не лише сприятливо впливає на міське повітря, але й сприяє збереженню біорізноманіття, пропонуючи середовище проживання для різноманітних видів комах та птахів.

Управління дощовою водою є ще однією ключовою перевагою. СШО затримують значну частину опадів, зменшуючи об'єм води, який потрапляє до міської каналізації. Це знижує ризик затоплень та зменшує навантаження на міські очисні споруди, що є важливим для міст, де проблема перевантаження стічних систем стає дедалі гострішою.

СШО також ефективно борються з ефектом міського теплового острова, який характеризується підвищенням температури в містах порівняно з навколишніми неурбанізованими територіями. Рослинний покрив дахів сприяє зниженню температури, що не тільки покращує кліматичні умови міського середовища, але й знижує витрати на охолодження будівель.

Естетична цінність СШО також вагома, вони перетворюють невикористані дахові простори на привабливі зелені зони, покращуючи вигляд міста та створюючи привабливі ландшафти. Це не лише додає естетики міському середовищу, але й підвищує вартість нерухомості в районі.

Економічні переваги СШО включають зниження енерговитрат на опалення та охолодження завдяки природній термоізоляції, яку забезпечує рослинний покрив. Це не тільки зменшує витрати для власників будівель, але й сприяє зниженню вуглецевого сліду.

На соціальному рівні СШО сприяють покращенню здоров'я громадян. Ці рішення створюють простори для відпочинку та рекреації, сприяють зниженню стресу та покращенню психологічного стану. Водночас, розвиток СШО спонукає до створення нових робочих місць, пов'язаних з їх проектуванням, встановленням та обслуговуванням.

У сукупності, СШО є важливим елементом в стратегіях сталого розвитку міст, допомагаючи адаптуватися до змін клімату, покращуючи якість життя міських мешканців та сприяючи створенню більш зелених та життєздатних міських середовищ. СШО є прикладом того, як інноваційні рішення можуть вирішувати комплексні проблеми сучасного містобудування, пропонуючи одночасно ряд переваг на різних рівнях.

Створення екологічно стійких та економічно вигідних систем садів на штучних основах вимагає суттєвого аналізу та врахування багатьох параметрів – з метою забезпечити їх довговічність та функціональність. Оптимальні умови для таких систем можна визначити,

аналізуючи масу, водопроникність, теплоізоляційні властивості, а також інші важливі аспекти.

Розглянемо ключових з цих аспектів:

- *Маса СШО* впливає на структурну цілісність будівлі. Оптимальні умови передбачають використання легких матеріалів та субстратів, які можуть підтримувати рослинність, не перевантажуючи при цьому конструкцію. Легкі СШО, як правило, вимагають меншої товщини субстрату та менше води, що зменшує загальну масу конструкції;

- *Водопроникність* та відповідно забезпечення адекватної дренажної системи є ключовим для запобігання затримки води на даху, що може призвести до пошкодження. Оптимальні умови включають використання водопроникних матеріалів у поєднанні з ефективними дренажними системами, які забезпечують швидке відведення води з даху;

- *Теплоізоляційні властивості* є однією з природніх властивостей СШО, знижуючи потребу в енергії для охолодження та опалення будівлі. Оптимальні умови передбачають вибір рослин і субстратів, які максимізують ці властивості, дозволяючи створити ефективний тепловий бар'єр;

- *Біорізноманіття*, що полягає у виборі рослин, які сприяють збільшенню біорізноманіття, може підвищити екологічну цінність даху;

- *Тривалість життя матеріалів* є суттєвим аспектом, зокрема, використання довговічних матеріалів знижує потребу в заміні та обслуговуванні, що зменшує загальні витрати;

- *Адаптація до клімату*, а саме вибір рослинності та матеріалів, які добре адаптовані до місцевих кліматичних умов, забезпечує краще виживання та мінімальне обслуговування.

Забезпечення оптимальних умов для систем СШО вимагає комплексного підходу, що враховує специфіку місцевості, кліматичні умови та особливості будівельної конструкції. Інтеграція цих аспектів сприяє створенню екологічно стійких, економічно вигідних та функціональних СШО.

Наведемо потенційні переваги інертних матеріалів:

1. *Довговічність*: інертні матеріали, як-от керамзит, перліт, та пінополістирол, відомі своєю здатністю витримувати різні погодні умови без значного зносу. Це робить їх привабливими для СШО, особливо в регіонах з екстремальними кліматичними умовами;

2. *Легкість*: багато інертних матеріалів мають низьку вагу, що зменшує навантаження на дахові конструкції, дозволяючи їх використання на будівлях, що не розраховані на великі навантаження;

3. *Водопроникність та дренажні властивості*: інертні матеріали часто використовуються для забезпечення ефективного дренажу у СШО, запобігаючи затримці води та корінню рослин від гнилі.

В свою чергу, до обмежень інертних матеріалів відносимо:

1. *Вартість*: незважаючи на численні переваги, інертні матеріали можуть бути дорожчими за традиційні, особливо при імпорті або спеціальному обробленні;

2. *Обмежена поживна цінність*: інертні матеріали не забезпечують поживних речовин для рослин, що може потребувати додаткового внесення органічних добрив для підтримки здорового росту рослин;

3. *Теплова ізоляція*: деякі інертні матеріали можуть мати обмежені теплоізоляційні властивості, що вимагає додаткового шару ізоляції для оптимізації енергоефективності будівлі.

В рамках досягнення оптимальних результатів при використанні інертних матеріалів у СШО рекомендується вибирати матеріали відповідно до специфічних кліматичних умов та типу СШО. До того ж, слід розглядати можливість використання гібридних систем, що комбінують інертні матеріали з органічними, для забезпечення поживних речовин рослинам. На завершення, важливо запроваджувати регулярний моніторинг та обслуговування для виявлення та усунення можливих проблем, пов'язаних із водопроникністю та дренажем.

Висновки та перспективи подальших наукових пошуків. Інертні матеріали, такі як гравій, пісок, легкі вулканічні породи вже довели свою ефективність у застосуванні у СШО. Використання даних матеріалів надає конструкціям ряд переваг, ключовими серед яких є довговічність матеріалів, що знижує потребу в частих ремонтах та замінах. Легкість інертних матеріалів забезпечує менше навантаження на несучі структури будівель, що особливо актуально для старих або історичних споруд. Ефективний дренаж, забезпечений цими матеріалами, запобігає затримці води на даху, тим самим знижуючи ризик протікань і корозії. Водночас, під час інтеграції інертних матеріалів у проектування СШО, необхідно враховувати певні обмеження. Наприклад, важливо забезпечити адекватний вміст органічних речовин та поживних елементів у ґрунтовому субстраті для задоволення потреб рослин. Кліматичні умови регіону, де розташована будівля, також мають велике значення. В зонах з інтенсивними опадами або сильними вітрами необхідно додатково зміцнювати захист даху від ерозії та віднесення матеріалу. Поінформований вибір рослинного покриву, що включає рослини, пристосовані до місцевих умов і мінімально вимогливі до догляду, може значно спростити утримання СШО. Екологічні переваги СШО, такі як зменшення міського теплового острова, підвищення біорізноманіття та затримка стоку дощової води, роблять їх незамінним елементом сучасного міського ландшафту. Дотримання рекомендованих практик проектування та впровадження, включаючи правильний вибір матеріалів, планування водовідведення, вибір рослин та регулярний догляд, дозволить максимізувати ефективність СШО. Це не тільки покращить естетичний вигляд будівель, але й сприятиме покращенню

міського середовища, забезпечуючи чистіше повітря, зниження шумового забруднення та підвищення загальної якості життя міської спільноти. Перспективи подальших досліджень полягають у ідентифікації викликів технічного та економічного характеру для застосування СШО в рамках пост-воєнного відновлення міст України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Jawad, N., Abidi, S. R. T. Z., & Jahangir, A. J. (2022). Green roofs: more than just a pretty face. *Journal of Arts and Social Sciences*, 9(1), 111–120. <https://doi.org/10.46662/jass.v9i1.237>
2. Dasuni, K.A.L., Ramachandra, T., & Zainudeen, M.N., 2022. Green roof as a technology towards sustainability: A perspective of benefits offered. *Proceedings of the 10th World Construction Symposium*, 24-26 June 2022, Sri Lanka. [Online], 519–530. <https://doi.org/10.31705/wcs.2022.42>
3. Fai, C. M., & Bakar, M. F. A. (2018). Environmental Benefits of Green Roof to the Sustainable Urban Development: A review. In *Lecture notes in civil engineering*, 1525–1541. https://doi.org/10.1007/978-981-10-8016-6_110Holt 2016
4. Cristiano, E., Deidda, R., & Viola, F. (2021). The role of green roofs in urban Water-Energy-Food-Ecosystem nexus: A review. *Science of the Total Environment*, 756, 143876. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.143876>
5. Hamid, H. N. A., Romali, N. S., & Rahman, R. A. (2023). Research trends on green roof applications and materials in green buildings. *Construction Technologies and Architecture*, 4, 171–180. <https://doi.org/10.4028/p-da30fb>
6. Dang, H. N., Legg, R., Khan, A. M., Wilkinson, S., Ibbett, N., & Doan, A. (2022). Social impact of green roofs. *Frontiers in Built Environment*, 8, 1047335. <https://doi.org/10.3389/fbuil.2022.1047335>



MANS

MIĘDZYNARODOWA AKADEMIA NAUK STOSOWANYCH
W ŁOMŻY

ISBN 978-83-971711-1-4

Łomża-Małyn, 21.03.2024