

**Матеріали Всеукраїнської  
науково-практичної конференції**

# **ПОДІЛЬСЬКІ ЧИТАННЯ:**

***Охорона довкілля, збереження біотичного та  
ландшафтного різноманіття,  
природнича освіта:  
проблеми, перспективи, рішення***

***Присвячена 25-річчю кафедри екології та біологічної освіти  
Хмельницького національного університету***



**м. Хмельницький  
11-13 жовтня 2021 р.**

Хмельницький національний університет  
Кам'янець-подільський національний університет імені Івана Огієнка  
Тернопільський національний педагогічний університет  
імені Володимира Гнатюка  
Національний лісотехнічний університет України  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності  
Рівненський державний гуманітарний університет  
Хмельницький обласний інститут післядипломної педагогічної освіти  
Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія ім. Тараса Шевченка  
КВНЗ Вінницька академія неперервної освіти  
Національний природний парк «Подільські Товтри»  
Національний природний парк «Мале Полісся»  
Всеукраїнська екологічна ліга  
Західноукраїнське орнітологічне товариство  
Товариство подільських природодослідників та природолюбів

## ПОДІЛЬСЬКІ ЧИТАННЯ

---

**Охорона довкілля,  
збереження біотичного та ландшафтного різноманіття,  
природнича освіта: проблеми, перспективи, рішення**

Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції

*Присвячена 25-річчю кафедри екології та біологічної освіти  
Хмельницького національного університету*

*11–13 жовтня 2021 р.*

Хмельницький

УДК: 502/504:37(477.43)

П44

*Рекомендовано до друку науково-технічною радою  
Хмельницького національного університету,  
протокол № 9 від 1.11.2021*

***Редакційна колегія:***

Міронова Н. Г. – д-р с.-г. наук, доц.,  
Хмельницький національний університет;

Білецька Г. А. – д-р пед. наук, доц.,  
Хмельницький національний університет;

*Відповідальність за грамотність, правильність фактів і посилань  
несуть автори статей*

**П44 Подільські читання.** Охорона довкілля, збереження біотичного та ландшафтного різноманіття, природнича освіта: проблеми, перспективи, рішення : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф. Присвячена 25-річчю кафедри екології та біологічної освіти Хмельницького національного університету (11–13 жовт. 2021 р., Хмельницький) / за заг. ред. Г. А. Білецької. Хмельницький : ХНУ, 2021. 311 с.

Подано матеріали, присвячені сучасним проблемам охорони довкілля, збереження біотичного та ландшафтного різноманіття, екологічної і природничої освіти. Адресовано науковцям, викладачам, учителям, аспірантам, студентам, усім, хто цікавиться екологічними проблемами.

**УДК: 502/504:37(477.43)**

© Автори статей, 2021

© ХНУ, оригінал-макет, 2021

**СЕКЦІЯ 1**  
**СУЧАСНІ ЛАНДШАФТНО-ЕКОЛОГІЧНІ**  
**ДОСЛІДЖЕННЯ ПОДІЛЛЯ ТА СУМІЖНИХ ТЕРИТОРІЙ**

УДК712.253 (477.53)

**Р. Б. ДУДИН**

drb2008@ukr.net

Національний лісотехнічний університет України, м. Львів

**СТАН НАСАДЖЕНЬ СКВЕРУ**  
**ПО ВУЛИЦІ ГЕНЕРАЛА КУЗНЕВИЧА У М. ЛЬВОВІ**

За останні десятиліття обсяг забудови в крупних містах та містечках сягнув небувалих розмірів. Поряд з цим також відбувається будівництво об'єктів інфраструктури та обслуговування, закладів харчування тощо, що значно зменшує площу зелених насаджень, яка й до того була нижчою за норму [4]. Тому, на нашу думку, збереження будь-яких, бодай невеликих, осередків зелені в міських житлових та індустріальних кварталах є надзвичайно актуальною проблемою.

Сквер по вул. Генерала Кузневича був створений у м. Львові у повоєнні роки [3]. Сквер розміщений в межах транспортної розв'язки між вулицями Городоцькою і Сяйво. Поблизу знаходяться пожежна частина, підприємство «Львівський жиркомбінат», станція технічного обслуговування, житлова забудова. Неподалік, з північного боку, проходить мережа колій Львівської залізниці. У 2002–2004 рр. у сквері було збудовано ресторан кавказької кухні «Тарон» (який функціонує і донині), що значно підвищило відвідування даної території. Тому можна з упевненістю стверджувати, що сквер розташований в умовах значного антропогенного навантаження.

Влітку 2021 р., у зв'язку з кількома буревіями, які пройшли в місті, у сквері по вул. Ген. Кузневича була проведена подеревна

інвентаризація відповідно до загальноприйнятих вимог. Видові назви рослин та таксаційні параметри визначалися за довідковими джерелами [1; 2].

У ході робіт було встановлено, що на сьогодні середній вік насаджень скверу складає 40–60 років, однак трапляються окремі екземпляри рослин (робінія звичайна, клен-явір, гірकोкаштан звичайний, граб звичайний, верба біла, клен гостролистий), вік яких складає понад 80 років, тобто це рослини, які в минулому формували основу даного скверу.

Подеревним обліком було встановлено зростання на території скверу 128 дерев різного віку, які, в сукупності з кущами, представлені 25 видами і формами. Найбільш поширеними є робінія звичайна (32 особини), клен гостролистий (31) та клен-явір (18), а також алича, ясен звичайний, верба біла, граб звичайний, тополя чорна. Безпосередньо на території ресторану зростає оксамитник амурський (коркове дерево), який, на жаль, всихає через оголене коріння внаслідок будівельних робіт.

Варто відзначити, що адміністрація ресторану також докладалася до формування насаджень скверу за рахунок появи тут ялиці білої, ялини колючої, магнолії Суланжа та пурпурових форм клена гостролистого та явора, а також відмежування території від пішохідної доріжки живоplotом із граба звичайного.

Чагарниковий ярус скверу досить різнобарвний. Важливо, що на даний час деревний намет тут є досить зімкненим (в середньому 0,8–0,9), тому на більш освітлених місцях спостерігається зростання спіреї Вангута, барбарису Тунберга, ялівцю китайського та козацького ‘Gold Coast’, кипарисовика горохоплідного. У місцях, позбавлених догляду, в дикому вигляді зростають роза зморшкувата, свидина біла, бузина чорна, сумах пухнастий, садовий жасмин звичайний, сніжноягідник білий. Цікавим моментом є поява в цьому насажденні клена татарського в єдиному екземплярі, оскільки садивний матеріал цього виду практично не реалізовується, як і не виявлено його дорослих екземплярів.

За функціональним призначенням сквер на вул. Ген. Кузнецова загалом можна визначити як транзитний (його територією за день проходить велика кількість людей). Однак, за умови реконструкції та благоустрою, даний сквер можна було б вважати рекреаційним. Нині у сквері практично відсутні лави, ліхтарі, смітники, місця для відпочинку дітей та людей з особливими потребами, натомість тривалий час нагромаджено повалені дерева та

обламані гілки з дерев (наслідки буревіїв). Санітарний стан деревних рослин визнано задовільним із переважанням дерев, які потребують видалення через наявні uszkodження та аварійність.

### **Використані джерела**

1. Асортимент дерев, кущів та ліан для ландшафтного будівництва України / С. І. Кузнецов, А. І. Кушнір, Ф. М. Левон, В. В. Пушкар, О. А. Суханова, М. С. Кузнецова, Б. В. Гончаренко. – Київ : ЦП «КОМПРИНТ», 2020. – 321 с.
2. Каганяк Ю. Й., Горошко М. П., Король М. М., Часковський О. Г. Інвентаризація садово-паркових об'єктів : навч. посібник. – Львів : Камула, 2014. – 220 с.
3. Кучерявий В. П. Сади і парки Львова. – Львів : Світ, 2008. – 360 с.
4. Кучерявий В. П. Урбоекологія. – Львів : Світ, 1999. – 360 с.

УДК 631.95 (477.43)

**О. В. МАТУЗ**

o1ya\_mu@ukr.net

Кам'янець-Подільський національний університет імені Вана Огієнка,  
м. Кам'янець-Подільський

## **ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ЛІСОКОРИСТУВАННЯ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Лісове господарство – важлива галузь національної економіки України, яка є основним джерелом постачання цінної деревини. У сучасних умовах все більшого значення для забезпечення очікуваного рівня ефективності лісокористування набувають проблеми всебічного використання наявних резервів економії лісосировини та більш результативного залучення несировинних якостей лісу у господарський обіг [4]. Соціально-економічний розвиток області безпосередньо пов'язаний із заготівлею і переробкою деревини. Загальний запас деревостанів складає 47,3 млн м<sup>3</sup>, з яких 15 % – стиглі та перестиглі насадження. За віковими групами переважають середньовікові насадження та молодняки (76 %). Частка лісозаготівель у загальних обсягах продукції лісового господарства в області становила 98,7 %. Основна частка лісозаготівель у 2018 році скла-

дає від рубок формування і оздоровлення лісів та інших заходів – 464,5 га, і від рубок головного користування – 286,0 га. Із загальної кількості заготовленої ліквідної деревини, лісоматеріали круглі становили 263,0 тис. м<sup>3</sup>, у тому числі для виробництва пиломатеріалів і заготовок – 190,7 тис. м<sup>3</sup>, для виробництва клеєної фанери і шпону – 12,5 тис. м<sup>3</sup>, для виробництва целюлози і деревної маси – 57,9 тис. м<sup>3</sup>, дров'яна деревина для технологічних потреб – 151,9 тис. м<sup>3</sup>, дрова для опалення – 335,6 тис. м<sup>3</sup>. Однією з причин низького рівня ефективності лісокористування було намагання менеджменту лісогосподарських підприємств покращити результати виробничо-господарської діяльності за рахунок максимально можливого господарського освоєння найбільш ліквідних ресурсів лісу [3].

У сфері лісогосподарської діяльності спостерігається зменшення обсягу заготівлі деревини, зокрема від рубок головного користування. Значне збільшення показника обсягу виробництва продукції у розрахунку з 1 м<sup>3</sup> переробленої деревини пояснюється підвищенням цін на внутрішньому ринку деревини. За 2018 рік обсяг виробленої продукції підприємствами лісового господарства становить 577,6 млн грн, що на 107,4 млн грн більше, ніж у 2017 році. З кожним роком показники виробленої продукції лісового господарства зростають (за останні 5 років – на 376,5 млн грн). Розрахункова лісосіка відпуску деревини в порядку рубок головного користування на 2018 р. становила 13902 тис. м<sup>3</sup>, у т.ч. ліквідної деревини – 750,5 тис. м<sup>3</sup>. Найбільша частка рубки та заготівлі деревини за породним складом деревостанів припадало на дуб – 6121 га, сосну – 3946 га, та інші твердолистяні породи – 2726 га. Значна частка ліквідної деревини також припадає на дуб – 210,8 тис. м<sup>3</sup>, сосну – 288,4 тис. м<sup>3</sup>, та інші твердолистяні породи – 153,5 тис. м<sup>3</sup>. Площа рубок лісу та заходів становила 13,9 тис. га, з них 1,0 тис. га – головного користування, 12,9 тис. га – формування і оздоровлення лісів та інших заходів. Рубки догляду позитивно впливають на якість деревини і деревостанів в цілому. Все це досягається видаленням гірших за якістю стовбурів за якістю з деревостанів. Під час проведення рубок головного користування не завжди забезпечувалося збереження життєздатного підросту і молодняку господарського та генетично цінних порід, подекуди траплялося вирубування і пошкодження цінних видів дерев та насінників. Збільшується частка насаджень з панівними породами, що не відповідають типам лісу, в основному це насадження ялини, сосни в дубово-грабових типах лісу, і насадження верби, тополі і осики (4,5 %) [1; 2].

Відтворення лісів – одне з основних завдань лісгосподарської діяльності, що проводиться для досягнення оптимальної лісистості. Основна частина робіт по відтворенню проводилась садінням та висіванням лісу на 16126 тис. га, а природне поновлення відбулось на площі 390 га. Природне поновлення на зрубках, як правило проходить другорядними породами, тому тут основним способом відновлення лісів є штучний [2; 3].

Отже, нагальною для Хмельницької області є проблема встановлення оптимальної лісистості кожного природного району з метою відновлення водо регулюючих і ґрунтозахисних властивостей лісів, боротьби з лінійною та площинною ерозією ґрунтів. Розв'язати проблему лісовідновлення в Хмельницькій області можливо шляхом: запровадження принципу сталого розвитку лісового господарства та невиснажливого лісокористування; зменшення обсягу суцільних рубок, заміни їх на поступові і вибіркові; проведення моніторингу стану та інвентаризації лісів; здійснення лісгосподарських заходів з урахуванням еколого-економічних та соціальних особливостей області, створення та вирощування стійких до екстремальних природних умов лісових біогеоценозів.

### **Використані джерела**

1. Матуз О. В. Лісокористування Хмельницької області: проблеми, підходи до оптимізації / О. В. Матуз, В. В. Мендерецький // Наукові записки тернопільського національного університету імені Володимира Гнатюка. – Серія: Географія. – Тернопіль : СМП «Тайп». – № 2. – 2019. – С. 178–185.

2. Мисюкевич О. В. Просторова структура та використання лісових насаджень за основними функціями в межах басейну річки Смотрич / О. В. Мисюкевич // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. – Серія: географія. Спеціальний випуск. – Тернопіль : СМП «Тайп». – № 2 (вип. 32). – 2012. – С. 201–206.

3. Проект організації і розвитку лісового господарства Кам'янець-Подільського Держлісгоспу Хмельницького державного лісгосподарського об'єднання «Хмельницькліс». Пояснювальна записка до перспективного плану організації і розвитку лісового господарства. – Т. I, – Книга 1. – Ірпінь, 2002. – 77 с.

4. Царик Л. П. Еколого-географічний аналіз і оцінювання території: теорія та практика / Л. П. Царик. – Тернопіль : Навч. кн. – Богдан, 2006. – 256 с.



## **ТРАВЕРТИНОВА СКЕЛЯ У СЕЛІ ПЕЧОРНА – УНІКАЛЬНА СКЛАДОВА ЛАНДШАФТНОГО РІЗНОМАНІТТЯ ДНІСТРЯНСЬКОГО КАНЬЙОНУ ТА ЇЇ ТУРИСТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ**

У каньйонах річки Дністер та її допливів знаходяться десятки великих травертинових скель та більше сотні інших травертинових утворень. Проте не всі ці унікальні об'єкти охоплені у достатній мірі охороною, не на належному рівні використовується їх рекреаційний потенціал.

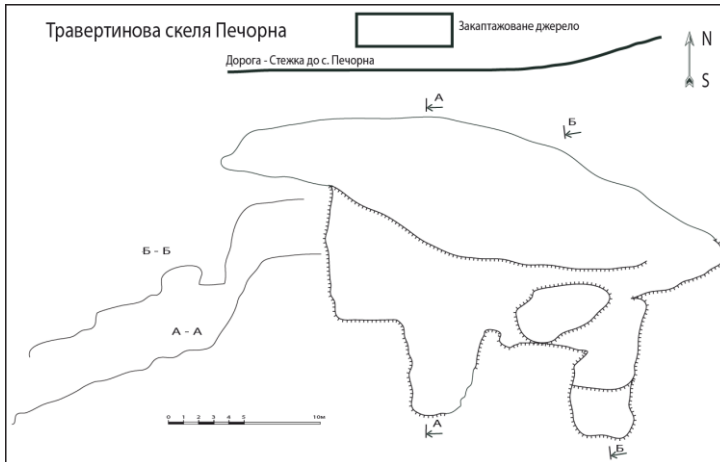
На східній окраїні села Печорна Заліщицької міської ОТГ, вище середини лівого схилу долини річки Дністер витікає потужне джерело. В результаті прогріву води при виході на поверхню, турбулізації потоку та багатьох інших факторів з карбонатних відкладів джерельної води за тисячі років на схилі долини річки Дністер сформувалася велика травертинова скеля [1; 4].

Ще у середині XIX ст. джерело облаштували закритим каптажем, по схилу провели водогін до містечка Заліщики та збудували дорогу з підмурівкою для його обслуговування. Вся вода потрапляла у міський водогін [2]. Вода на зволожену скелю, вкриту мохами більше не поступала і поверхня скелі висохла. Зникла сформована тисячоліттями унікальна природна екосистема.

Влітку 1947 року, в результаті проведення радянською владою операції «Вісла», у село Печорна прибули переселенці. Їм потрібно було швидко, до зими побудувати собі житло і в якості будівельного матеріалу використовували травертинову скелю, яка легко обробляється. В результаті більша частина скелі була знищена [3].

Сьогодні залишки травертинової скелі мають ширину 35 м, та довжину 20 м, сформовані у вигляді двох язиків вниз по схилу. Висота спадання скелі – більше 10 м (див. рис. 1).

Скеля має тріщини заповнені карбонатами вторинного процесу травертиноутворення, видно сліди натічних утворень. В текстурі травертину спостерігаються вкраплення гілок, моллюсків, руслових накопичень.



**Рис. 1 – Схема залишків травертинової скелі у селі Печорна**

При детальному обстеженні залишків травертинової скелі виявлено, що більшість натічних утворень мають щільну структуру. Це вказує на те, що вони були сформовані не на поверхні, а в повній темноті без сонячного світла, тобто в середині порожнин [4]. Про наявність порожнин в травертиновій скелі говорить і розташування поряд села Печорна, назва якого походить від слова «печери». Ні опитування старожилів, ні обстеження території в околицях села Печорна не вказують на наявність інших печер.



**Рис. 2 – Травертинова скеля над Дністром у селі Печорна**

Залишки травертинової скелі (див. рис. 2) сьогодні доцільно оживити. Відсоток постачання води для Заліщик з цього джерела дуже низький і при розриві водогону у 2013 році нестачі води місто навіть не відчувало впродовж року – час допоки аварію ліквідували.

Якщо повернути природі 0,5 л/с (10–20 %) води і пустити її знову на скелю – вода збігаючи по похилій скелі кількадеметровим водоспадом, оживить скелю. Її поверхня на схилі південної експозиції швидко вкривається мохом, почнеться знову процес наростання травертину, відновиться давня екосистема з унікальним складом флори та фауни – природне середовище, що охороняється згідно Резолюції 4 Постійного комітету Бернської конвенції, як С 2.1: Джерела, при джерельні струмки і гейзери (Springs, spring brooks and geysers).

В поєднанні з проектом по відновленню пляжу Сонячний у Заліщиках, який сьогодні активно впроваджується в життя, можна облаштувати цікавий, пізнавально-екологічний кільцевий пішохідно-велосипедний маршрут «Заліщики-Печорна». Маршрут охопить цікаві об'єкти у місті Заліщики, травертинову скелю з джерелом і давньою дорогою, цікаві об'єкти у селі Печорна, урочище Зарва, джерело-Капличка на березі Дністра, пором, пляж Сонячний.

### **Використані джерела**

1. Площанський П. М. Литячівська травертинова скеля та її охорона в умовах зростаючого рекреаційного навантаження / П. М. Площанський // Матеріали науково-практичної конференції «Природо-заповідання як основна форма збереження біорізноманіття». (20–21 вересня 2012 року). – Кременець ТОВ «Папіріус-ю», 2012. – С. 28–34.

2. Бачинський М. Заліщики: роки, події люди / М. Бачинський, М. Сопилук. – Тернопіль : ТзОВ «Терно-граф», 2004. – Том 1. – С. 431.

3. Ліпкан А. Г. Операція «Вісла»: переселення чи депортація? [Електронний ресурс] / А. Г. Ліпкан // Воєнна історія. – 2003. – № 1. – Режим доступу: [http://warhistory.ukrlife.org/1\\_03\\_9.htm](http://warhistory.ukrlife.org/1_03_9.htm).

4. Свинко Й. Про генезис травертинових скель Середнього Придністров'я / Й. Свинко, О. Волік // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету ім. М. Коцюбинського. – Серія: Географія. – 2003. – № 6. – С. 174–178.

**ОСОБЛИВОСТІ СТРАТЕГІЇ  
ВИДІВ ТРАВ'ЯНОГО ПОКРИВУ ПАРКОВИХ  
І ЛІСОПАРКОВИХ НАСАДЖЕНЬ М. ЛЬВОВА.  
II. АСОЦІАЦІЯ CHAEROPHYLLI TEMULI-  
ACERETUM (KRAMARETC ET AL. 1992)  
KRAMARETC ET V. SL. 1995**

Асоціація *Chaerophylli temuli-Aceretum* представляє похідні фітоценози і насадження старих парків, створених на місці ас. *Carici pilosae-Fagetum* Oberd. 1957. У деревостані асоціації домінують *Fagus sylvatica* L. (бук лісовий), *Quercus robur* L. (дуб звичайний), *Carpinus betulus* L. (граб звичайний), *Acer platanoides* L. (клен гостролистий), *Fraxinus excelsior* L. (ясен звичайний), а також інтродуковані види – *Aesculus hippocastanum* L. (гіркокаштан звичайний), *Fraxinus lanceolata* Borkh. (ясен ланцетний), *Robinia pseudoacacia* L. (робінія звичайна) [1]. Ця асоціація характерна для типів лісу свіжа і волога грабова бучина, волога дубова бучина. Домінантами трав'яного ярусу виступають *Alliaria petiolata* (Bieb.) Cavara et Grande (кінський часник черешковий), *Aegopodium podagraria* L. (яглиця звичайна), *Impatiens parviflora* DC. (розрив-трава дрібноквіткова). Висока частота трапляння властива видам *Chaerophyllum temulum* L. (бутень п'янкий), *Urtica dioica* L. (кропива дводомна), *Viola odorata* L. (фіалка запашна), *Geranium phaeum* L. (герань темна).

Мета наших досліджень – аналіз взаємозв'язку між інтенсивністю антропогенного навантаження та структурою рослинного покриву за типом життєвої стратегії видів. Наведені в роботі дослідження стосуються асоціації *Chaerophylli temuli-Aceretum*.

Розрізняють такі основні життєві стратегії у рослин: а) конкурентна (конкурентоспроможні види, які досягають високої щільності популяції в оптимальних місцях проживання; С-стратегі, віоленти); б) стрес-толерантна (стійкі до несприятливих факторів, але малопродуктивні види, що заселяють менш сприятливі місцевиростання; S-стратегі, патієнти); в) рудеральна (види, які відрізняються високим репродуктивним потенціалом і швидким зростан-

ням, але малою конкурентною здатністю, легко захоплюють порушені екотопи; R-стратегі, експлеренти] [3].

C-стратегі у трав'яному покриві асоціації *Chaerophylli temuli-Aceretum* налічують 11 видів : *Aegopodium podagraria*, *Urtica dioica*, *Geranium phaeum*, *Dactylis glomerata* L. (грязиця збірна), *Chaerophyllum hirsutum* L. (бутень шорстковолосистий), *Poa pratensis* L. (тонконіг лучний), *Deschampsia caespitosa* (L.) Beauv. (щучник дернистий), *Veronica montana* L. (вероніка гірська) тощо.

S-стратегі: *Majanthemum bifolium* (L.) F. W. Schmidt (веснівка дволиста).

R-стратегі: *Poa annua* L. (тонконіг однорічний).

CR-стратегі: *Alliaria petiolata* (Bieb.) Cavara et Grande (кінський часник черешковий), *Chaerophyllum temulum* L. (бутень п'янкий), *Chelidonium majus* L. (чистотіл звичайний), *Galeopsis tetrahit* L. (жабрій звичайний), *G. pubescens* Bess. (жабрій пухнастий), *Stellaria media* (L.) Vill. (зірочник середній), *Convolvulus arvensis* L. (березка польова).

CS-стратегі: *Festuca gigantea* (L.) Vill. (костриця велетенська), *Asarum europaeum* L. (копитняк європейський), *Athyrium filix-femina* (L.) Roth (безщитник жіночий), *Dryopteris filix-mas* (L.) Schott (щитник чоловічий), *Circaea lutetiana* L. (цирцея звичайна), *Brachypodium sylvatica* (Huds.) Beauv. (куцоніжка лісова) та інші, всього 8 видів.

CSR-стратегі: найчисельніша група, яка включає 25 видів: *Adoxa moschatellina* L. (адокса мускусна), *Ajuga reptans* L. (горлянка повзуча), *Carex sylvatica* Huds. (осока лісова), *Geum urbanum* L. (гравілат міський), *Lamium maculatum* (L.) L. (глуха кропива крапчаста), *Viola odorata* L. (фіалка запашна), *Ranunculus repens* L. (жовтець повзучий) та інші.

SR-стратегі: *Impatiens noli-tangere* L. (розрив-трава звичайна), *I. parviflora* DC. (розрив-трава дрібноквіткова).

Враховуючи проективне вкриття видів та їх еколого-фітоценологічні параметри [2; 4], ми визначили низку коефіцієнтів, які характеризують рівень антропогенного навантаження для рослинних угруповань асоціації *Chaerophylli temuli-Aceretum*:

– індекс конкурентної здатності: середнє значення  $I_c=4,70$  бали; діапазон коливань  $I_c = 3,77...5,88$  бали (10-бальна шкала);

– індекс стрес-толерантності: середнє значення  $I_s = 2,43$  бали; діапазон коливань  $I_s = 1,67...3,33$  бали (10-бальна шкала);

– індекс рудеральності: середнє значення  $I_R = 2,87$  бали; діапазон коливань  $I_R = 1,94...3,60$  бали (10-бальна шкала);  
– індекс гемеробіальності: середнє значення  $H_m = 3,22$  бали; діапазон коливань  $H_m = 3,03...3,47$  бали (7-бальна шкала);  
– урбанітет (приуроченість до урбанізованого середовища): середнє значення  $U_g = 2,39$  бали; діапазон коливань  $U_g = 2,15...2,58$  бали (5-бальна шкала).

Життєва стратегія видів трав'яного покриву може служити індикатором антропогенного навантаження на екосистему.

### Використані джерела

1. Крамарець В. О. Паркова та лісопаркова рослинність міст Заходу України / В. О. Крамарець, В. П. Кучерявий, В. А. Соломаха // Український ботанічний журнал. – 1992. – Том 49. – № 3. – С. 12–20.
2. Frank D. Biologisch-Ökologische Daten Zur Flora der DDR / D. Frank, S. Klotz. – Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, 1990. – 167 p.
3. Grime J. P. The Evolutionary Strategies that Shape Ecosystems / J. P. Grime, S. Pierce. – Chichester: John Wiley & Sons, 2012. – 234 p.
4. Hill M. Hemeroby, urbanity and ruderality: bioindicators of disturbance and human impact / M. Hill, D. Roy, K. Thompson // Journal of Applied Ecology. – 2002. – Vol. 39. – № 5. – P. 708–720.

УДК 551.782.13

**М. О. ТАРАСЕНКО<sup>1</sup>,  
О. П. БІГНЯК<sup>2</sup>, І. М. ТАРАСЕНКО<sup>3</sup>**

lanius@meta.ua, olgabihnyak@gmail.com

<sup>1</sup>Хмельницький національний університет, м. Хмельницький;

<sup>2</sup>Кам'янець-Подільський ліцей I-III ступенів «Славутинка»  
Хмельницької облради, м. Кам'янець-Подільський;

<sup>3</sup>Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка,  
м. Кам'янець-Подільський

## **ТУРИСТИЧНО-РЕКРЕАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ТОВТРОВОЇ ГРЯДИ СЕЛА БІЛА КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКОГО РАЙОНУ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ ТА ЙОГО ОКОЛИЦЬ**

В межах села Біла Кам'янець-Подільського району Хмельницької області та його околицях розташована частина Товтровоного кряжу «Медобори-Товтри». «Медобори-Товтри» – це геологічне

утворення біогенного походження, яке є викопною рифовою системою бар'єрного типу середнього міоцену і може розглядатись як комплексна пам'ятка природи [1], розташована на території національного природного парку «Подільські Товтри».

Товтровий кряж входить до складу рекреаційних ландшафтів національного природного парку «Подільські Товтри». Тобто є природно-територіальним комплексом, які наділені сприятливими умовами для рекреаційної діяльності та використання для організації відпочинку протягом певного періоду часу.

До складу Товтрового комплексу в межах села Біла та його околиць входять товтрові системи: «Самовита – Бездохова – Рибакова», «Чернецькі товтри», «Вапнярки – Ляхівська» та «Фарнавольцеві – Друга – Першак». Перераховані товтрові системи є геологічними та ботанічними пам'ятками природи місцевого значення, а товтра «Самовита» – ботанічною пам'яткою загальнодержавного значення.

Товтровий кряж в межах села Біла та його околиць представлений безлісими товтрами, які належать до злаково-трав'янистих мезо- та ксеротичних біотопів, що формуються в умовах помірного або недостатнього зволоження (біотопи Е.2.113, Е.2.114, Е.2.211, Е.2.212) [2].

Унікальність ландшафту та степової біоти товтр в межах села Біла та його околиць, незначна віддаленість від потужного рекреаційного центру, яким є Кам'янець-Подільський та частини рекреаційних об'єктів («Нігинські товтри», «Вербецькі товтри», «Залучанська печера», долина річки Смотрич в околицях села Черче) дає можливість говорити про перспективу залучення цих об'єктів до раціонального туристичного використання.

Не менш вагомою є історико-краєзнавча складова села Біла. Адже на початку XVII століття село Біла розташовувалось за два кілометри на південний-схід (підніжжя «Чернецьких товтр») від сучасної локації. Після руйнування татарами, село було відбудоване в іншому місці. Про це свідчать пам'ятний хрест встановлений у селі в 2 квітня 1913 року в честь 300-річчя з дати перенесення села та пам'ятний знак, встановлений в 2013 році в честь 400-річчя з дати відновлення села. В урочищі «Стара Біла» й до сьогодні можна знайти фрагменти глиняного посуду та товтостінних скляних пляшок.

За типом пересування відвідини окремих товтр та інших об'єктів села Біла можна здійснювати трьома способами: пішохідний; велосипедний; комбінований (автомобільно-пішохідний, автомобільно-велосипедний).

Шлях до села Біла слід прокладати через села Нігин, Залуччя та Черче. Це дасть можливість залучити до огляду додаткові об'єкти («Нігинські товтри», «Залучанська печера», городище та старе польське кладовище в селі Черче).

За напрямками туристичної діяльності товтри села Біла та його околиць можна використовувати наступним чином:

- мандрівка вихідного дня по товтрах села Біла та його околицях;

- б'юродвотчінг в період весняних та осінніх міграцій птахів;

- фототуризм (можливість фотогравувати унікальні ландшафти товтр в оточені сільськогосподарських земель, просторі краєвиди, макрозйомка лучно-степової рослинності, ентомо- та орнітофауни);

- ознайомлення з міоценовими відкладами, фосиліями та геоморфологією Білецьких товтр;

- краєзнавчо-туристична подорож (знайомство з історією села Біла; відвідини урочища «Стара Біла» з пошуком археологічних артефактів; пошук пам'ятних знаків, що свідчать про перенесення села на нове місце; відвідини народного історико-краєзнавчого музею села Біла).

Таким чином, Білецькі товтри є невід'ємною складовою унікального ландшафту Поділля та туристично-рекреаційного комплексу регіону.

### **Використані джерела**

1. Дідух Я. П. Бітопи лісової та лісостепової зон України / Т. В. Фіцайло, І. А. Коротченко, Д. М. Якушенко, Н. А. Пашкевич; ред. чл. кор. НАН України Я. П. Дудух. – Київ, ТОВ «МАКРОС». – 2011. – 288 с.

2. Тузяк Я. М. Еко-морфодинамічна система Медобори-Товтри (Поділля, Західна Україна): її освітня, геотуристична й рекреаційна цінність / Я. М. Тузяк // Екологічні науки: науково-практичний журнал. – 2020. – № 2(29). – Т. 2. – С. 147–156.



**Г. В. ЧЕРНЮК, І. П. КАСІЯНИК,  
І. Б. ЛЮБИНСЬКА, Б. В. МАТВІЙЧУК**

heography@kpnpu.edu.ua

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка,  
м. Кам'янець-Подільський

## **СЕЗОННИЙ ТА ПРОСТОРОВИЙ РОЗПОДІЛ СПРИЯТЛИВИХ ДЛЯ ЛІТНЬОГО ВІДПОЧИНКУ ПОГОД В РАЙОНАХ ПОДІЛЛЯ**

Сприятливість погоди обумовлена сукупним впливом температури і вологості повітря, сили вітру і сонячної радіації (РЕЕТ – радіаційно-еквівалентно-ефективної температури). Оскільки на території Поділля середньомісячна відносна вологість повітря зростає від 61–69 % літом до 80–90 % зимою, то вона майже не впливає на комфортність теплових умов. Дискомфортність погодних умов з жовтня по квітень обумовлена в основному сильними вітрами, тому що взимку переважає слабо- та помірно-морозна погода, а також перехідна через 0 °С похмура погода.

Середньорічні температури повітря (7 °С) та середні температури теплого періоду (14 °С) на Поділлі типові для лісостепової зони, а середні зимові температури на 1°С вищі. Кількість днів з середньою температурою вище 15 °С зростає з заходу на схід по агрокліматичних районах Поділля: 1-Північний – 90–105, 2-Західний – 105–95, 3-Хмельницький – 100–110, 4-Придністровський Західний – 110–120, 5-Вінницький – 110–115, 6-Східний – 115–125, 7-Придністровський Центрального лісостепу – 115–130 днів.

Влітку найбільшу повторюваність має малохмарна і хмарна помірно-тепла погода. На заході Поділля до 30 % зростає повторення похмурої та дощової погоди. На сході відмічається до 10–15 % випадків помірно-посушливої погоди з температурою вище 22 °С. Взимку на сході Поділля буває дискомфортна сильно морозна погода, а на заході до 50 % днів з похмурою погодою, відлигами та опадами. Влітку на сході можлива суховійна погода (1–2 %). На теплий період року припадає 75–80 % річної суми опадів. Проте найбільша кількість днів з опадами типова для холодного періоду року.

Геофізичні ресурси (освітленість, сонячна радіація) залежать від висоти сонця, розподілу снігового покриву та хмарності. Найбільша висота сонця від 64°– на півночі до 66°– на півдні

Поділля спостерігається в полудень 20–24-го червня, а найменша (від 16 до 19°) 20–24-го грудня. Тривалість дня на території Поділля змінюється від 16 год 30 хв в червні до 8 год 24 хв в грудні. Тривалість сонячного сяння збільшується від 1800 годин на півночі до 1950 годин за рік – на півдні і від 42–34 годин за грудень до 259–294 годин за липень. Максимальна повторюваність дисконфортних для відпочинку похмурих днів з хмарністю 8–10 балів спостерігається в грудні, від 75–79 % на Тернопільщині і 77–78 % в Придністров'ї до 77–81 % на Хмельниччині і 80 % на Вінниччині. Мінімальна повторюваність похмурих днів типова для липня, від 39–40 % на сході до 40–43 % на заході.

За даними досліджень з курортології територія Поділля розташована в широтній зоні УФ-комфарту, де ультрафіолетова радіація поступає на протязі всього року, а сприятливий для геліотерапії період триває в середньому 5–6 місяців. Влітку в полудень оптимальну еритермну дозу опромінювання можна отримати за 20–30 хв, а граничну за 1 год. Недостатні ресурси ультрафіолетової радіації бувають тільки на протязі грудня та січня, а надлишкові – влітку.

За комплексною оцінкою погод на Поділлі комфортний період буває не тільки влітку, але й восени та весною. Максимум днів з комфортною погодою спостерігається в основному в липні, в той же час відмічається незначна кількість днів зі спекотною субкомфортною і дисконфортною погодою, Прохолодна субкомфортна погода має два максимуми повторюваності – осінній та весняний. Купальний сезон триває 70–80 днів. Максимум днів з дисконфортною погодою буває взимку. Слід відмітити, що на самопочуття людей, особливо хворих, сильно впливають зміни погоди при проходженні атмосферних фронтів, які найчастіше бувають восени і взимку.

За ефективними температурами та іншими показниками визначено загальне повторення комфортної (К), субкомфортної (СП) та дисконфортної погоди (Д) для літніх видів рекреації у північних, центральних та південних ландшафтних районах і місцевостях областей Поділля [5; 8] (див. табл. 1 і 2).

За результатами досліджень встановлено, що на території НПП «Подільські Товтри» сприятливі кліматичні і погодні умови для літніх видів рекреації спостерігаються у червні, липні, серпні та вересні. Для зимових видів відпочинку і спорту сприятливі умови бувають у січні і лютому та в окремі роки у грудні і березні при наявності стійкого снігового покриву.

**Таблиця 1 – Розподіл комфортних та субкомфортних погод для літніх видів рекреації за місяцями року на території Тернопільської області (З – зимові види відпочинку; Д – дискомфортні для літнього відпочинку погоди)**

МС	Місяці											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Кременець	З	З	З	СП-29% Д-71%	СП	СП-69% К-31%	К	СП-43-64% К-36-57%	СП	СП-32% Д-68%	З	З
Тернопіль	З	З	З	СП-29% Д-71%	СП	СП-71% К-29%	К	СП-65-39% К-35-61%	СП	СП-31% Д-69%	З	З
Бережани	З	З	З	СП-29% Д-71%	СП	СП-70% К-30%	К	СП-65-43% К-35-57%	СП	СП-33% Д-67%	З	З
Чортків	З	З	З	СП-30% Д-70%	СП	СП-68% К-32%	К	К	СП	СП-34% Д-66%	З	З

**Таблиця 2 – Розподіл комфортних (К), субкомфортних (СП) та дискомфортних (Д) погод для літніх видів рекреації на території Хмельницької області (у %)**

МС	I-III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI-XII
Шепетівка	Д	СП 25 Д 75	СП-90 Д-10	К-35 СП-65	К	К-40-50 СП-50-60	СП	СП-30 Д-70	Д
Хмельницький	Д	СП-20-28 Д 70-80	СП-85-90 Д-10-15	К-30 СП-70	К	К-35-50 СП-50-65	СП	СП-28-30 Д-70-72	Д
Нова Ушиця	Д	СП-29-35 Д-65-70	СП-90-95 Д- 5-10	К-33 СП-67	К	К	К-5-10 СП-90-95	СП-31-35 Д-65-69	Д
Кам'янець-Подільський	Д	СП-28-33 Д-67-72	СП	К-40 СП-60	К	К	К-15 СП-85	СП-32-40 Д-60-68	Д

Отже, аналіз та оцінка рекреаційних ресурсів клімату та погодних умов Поділля свідчать про відносно посередній рівень їх сприятливості для відпочинку. Для збільшення достовірності не-

обхідна диференціація оцінок за видами рекреації та за типами місцевих кліматично-погодних комплексів. Доцільно провести детальний аналіз кліматичних ресурсів на основі кліматичних карт по кліматичних районах в межах областей та всього Поділля. В цілому природні ресурси Поділля фактично найбільш сприятливі для сільського господарства.

### **Використані джерела**

1. Чернюк Г. В. Ресурси клімату Поділля / Г. В. Чернюк // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. – Серія: Географія. № 2. – Тернопіль : ТДПУ, 1999. – С. 30–38.

2. Чернюк Г. В. Рекреаційні ресурси клімату і погоди Поділля / Г. В. Чернюк // Вісник Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. – Природничі науки. – Кам'янець-Подільський : К-ПНУ, 2008. – Вип. 1. – С. 211–214.

3. Чернюк Г. В. Розподіл температури повітря та термічні ресурси клімату Хмельницької області / Г. В. Чернюк, Л. П. Царик, І. П. Касіяник // Літопис природи НПП «Подільські Товтри». – Т. XIX. – Кам'янець-Подільський, 2016. – С. 70–78.

УДК 330.15: 477.84 (Укр.)

**Г. В. ЧЕРНЮК, А. В. КУЗИШИН**

cherniuk@kpnpu.edu.ua, kuzyshyn\_a@ukr.net

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка,  
м. Кам'янець-Подільський;

Тернопільський національний педагогічний університет  
імені Володимира Гнатюка, м. Тернопіль

## **ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ КЛІМАТУ ПОДІЛЛЯ ДЛЯ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ**

Кліматичні умови впливають на хід всіх природних процесів і на можливості господарського освоєння території. Найбільш важливі кліматичні ресурси для сільського господарства і для видів діяльності, які залежать від медико-біологічних станів людського організму. Головними ресурсами клімату є сонячна радіація, термічний режим повітря, атмосферні опади [1; 2]. Критерії оцінки впливу кліматичних умов і ресурсів на організм людини залежать

від сфери життя і діяльності і не можуть бути універсальними, тому що на людину одночасно впливає багато метеорологічних факторів (сонячна радіація, температури, атмосферний тиск, вологість, хмарність, опади, вітер та інші) у комплексі з геофізичними і космічними факторами (іонізація повітря, космічні випромінювання, радіохвилі, сонячна активність, магнітне поле) [3; 4].

При рішенні задач опалення виникло вчення про ефективні температури з поняттями: «ефективна температура» (ЕТ) як показник впливу температури і вологості; «еквівалентна ефективна температура» (ЕЕТ) як показник комплексного впливу температури, вологості і швидкості вітру; «радіаційно-еквівалентна температура» (РЕЕТ) – показник сумарного впливу температури, вологості, вітру і сонячної радіації; «зона комфорту» для людини в межах від 17 до 23 °С, яка залежить від здоров'я людини, сезону року, віддаленості від постійного місця проживання. Однакове тепловідчуття і однакова ЕЕТ спостерігаються при різних комбінаціях метеоелементів, наприклад, при температурі 17,8 °С, швидкості вітру 0 м/с і відносній вологості 100 %, і, відповідно, 22,4 °С, 0,5 м/с, 70 %; 28,6 °С, 2,0 м/с, 20 %. Розрахунки ЕЕТ для України показали залежність їх розподілу від температури повітря і швидкості вітру і незначну залежність від вологості. Зменшення вологості і підсилення вітру приводять до пониження ЕЕТ. Згідно з прийнятою для Східної Європи зоною комфорту (10–18°С) на території Поділля додатні ЕЕТ спостерігаються з кінця квітня до початку жовтня. Абсолютні максимуми температури влітку (36–39 °С) перевищують максимум зони комфорту. З жовтня по квітень комфортні ЕЕТ, як правило відсутні. За показниками РЕЕТ комфортні умови в середньому спостерігаються в травні, червні і вересні, а в липні і серпні необхідно запобігати перегріву організму. Поділля розташоване в області з м'якими зимами. Дискомфортні умови погоди холодного періоду зв'язані тільки з дією вітру, швидкість якого в зимові місяці найбільша (див. рис. 1).

Головним методом медико-біологічної оцінки клімату [3; 4] став аналіз впливу всього комплексу погодних елементів на людину, в зв'язку з яким виникло вчення про типи і класи погод, визначення ступеня їх сприятливості. На території Поділля взимку переважають слабо- і помірно-морозні (від 0 °С до мінус 12 °С) і хмарні погоди з переходом температури через 0 °С, а влітку – малохмарні і хмарні вдень помірно-теплі і теплі погоди [1]. На заході Поділля влітку зростає до 30 % повторюваність дощової і

похмурої погоди, а на сході – до 10–15 % зростає повторюваність помірно-посушливої погоди з температурами вище 22 °С і відносною вологістю 40–60 %. Взимку на сході Поділля можливі сильно-морозні погоди. Повторюваність похмурої погоди з переходом через 0 °С на заході Поділля збільшується до 50 %, порівняно зі сходом Поділля (35–40 %). Середній багаторічний розподіл класів погод у Придністров'ї такий же, як на південному сході Поділля і відрізняється лише меншою повторюваністю сухувійної погоди, яка тут трапляється тільки в першій половині серпня, а у Вінницькій області на південному сході з червня до серпня включно.

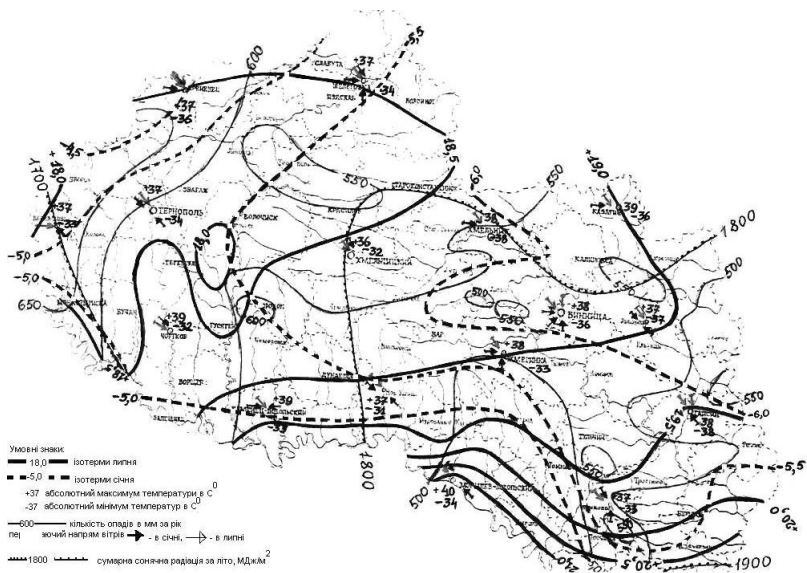


Рис. 1 – Кліматична карта Поділля

Важливо відмітити, що для території Поділля, як і всієї України, характерно переважання антициклоніальних погод, з якими часто зв'язані інверсії температури. Це заважає переносу аерозолей і сприяє накопиченню забруднень в приземному шарі повітря. Інверсії можливі і при циклонах взимку, коли на територію із сніговим покривом поступає тепле і вологе атлантичне повітря, яке приносить відлиги і тумани, кожна крапля яких при перевищенні норми ПДК для оксидів сірки і азоту перетворюється в кислоту. Просторово-часова динаміка забруднень приземного шару атмосфери ви-

вчена ще недостатньо. Потрібні спеціальні дослідження кліматологів і метеорологів для економічної оцінки ролі атмосферних процесів в динаміці продуктивності галузей народного господарства і для розширення детального моніторингу.

### **Використані джерела**

1. Атлас природных условий и естественных ресурсов Украинской ССР. – Москва : ГУГК, 1978. – С. 78–104.
2. Клімат України (за ред. В. М. Ліпінського, В. А. Дячук, В. М. Бабиченко). – Київ : вид-во Раєвського, 2003. – 343 с.
3. Царик Л. П. Природні рекреаційні ресурси: методи оцінки й аналізу / Л. П. Царик, Г. В. Чернюк. – Тернопіль : Підручники і посібники, 2001. – 188 с.
4. Чернюк Г. В. Ресурси клімату Поділля Г. В. Чернюк // Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету. – Серія: Географія. – № 2. – Тернопіль : ТДПУ, 1999. – С. 30–38.

**СЕКЦІЯ 2**  
**ОХОРОНА ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОТИЧНОГО**  
**І ЛАНДШАФТНОГО РІЗНОМАНІТТЯ**

УДК 712.253:630\*27(477.53-21)

**О. М. БАГАЦЬКА, Д. Є. ДЕМЧЕНКО**

bagackaya\_oksana@ukr.net, ddmchnk@gmail.com

Національний університет біоресурсів  
і природокористування України, м. Київ

**АНАЛІЗ ДЕНДРОФЛОРИ «КОРПУСНОГО САДУ»**  
**В М. ПОЛТАВА**

Парк-пам'ятка садово-паркового мистецтва «Корпусний сад» був закладений у 1840 році в центрі Полтави з використанням своєрідних підходів ландшафтної архітектури. Форма парку практично кругла, з діаметром 350 м. Центром парку є монумент Слави, від якого радіально розходяться вісім паркових алей, які плавно переходять у вулиці міста [1]. Над проектом організації території даного парку працювали архітектори Л. С. Вайнгорт, О. О. Малишенко і Д. М. Литвинцев. Загальний вигляд парку представлений на рис. 1.



**Рис. 1 – Загальний вигляд парку**



В ході проведених досліджень упродовж 2021 року нами встановлено, що «Корпусний сад» представляє собою паркове насадження в регулярному прийомі планування із аборигенних та інтродукованих видів дендрофлори на площі близько 6 га, має історичне та естетичне значення.

На території парку зростає 2929 рослин, з них 800 дерев та 2129 кущів. Переважаючими видами дерев є туя західна, липа серцелиста, гіркокаштан звичайний, береза повисла та інші. Серед кущів переважають бирючина звичайна, самшит вічнозелений, ялівець козацький, магонія падуболиста та інші.

Серед деревних видів рослин найбільшу кількість становлять представники відділу Покритонасінні (*Magnoliophyta*) – 90 %. На території парку зростають представники 47 родів, 66 видів та 1 форма. Кількість деревних видів становить 43, а кількість кущових видів 23. В свою чергу серед представників відділу *Pinophyta* є 9 видів дерев та 1 вид кущів.

При визначенні приуроченості деревних видів до умов родючості, було з'ясовано, що найбільшу кількість деревних видів за відношенням до вологості становлять мезофіти – 65%, а найменшу гідрофіти – 3 %. За відношенням до родючості ґрунту найбільша кількість мезотрофів – 66 %, а найменша – оліготрофів – 8 %. За відношенням до інтенсивності світла найбільшу кількість становлять світлолюбні – 34 % та малотіневитривалі види – 25 %.

Найбільшу кількість серед дерев становлять довговічні види – 48 %, а найменшу – дерева середньої довговічності – 12 %. Серед кущів найбільшу частку займають довговічні види – 54 %.

Проведення географічного аналізу дозволило зрозуміти, що на території зростають види, природним ареалом яких є Азія (40 %), Європа (37 %), Північна Америка (14 %) та Північна Африка (9 %). В свою чергу відсоток інтродукованих видів на території парку становить 71 %, а аборигенних 29 %.

Об'ємно-просторова композиція парку представлена у вигляді закритих та напіввідкритих просторів у північно-східній, північно-західній, південно-західній та південно-східних частинах парку, а відкриті простори знаходяться в центральній частині території у вигляді чотирьох головних алей. На території парку «Корпусний Сад» виділені типи ландшафтних просторів із визначенням їх фактичного співвідношення: закриті 62 % від загальної площі, напіввідкриті 10 % та відкриті 28 %. Отримані результати не відповідають нормативним показникам для зони Лісостепу (за І. Д. Родіч-

кіним [2]), оскільки закриті та відкриті простори перевищують допустимі показники, а напіввідкриті є значно меншими.

Отже, важливими заходами щодо оптимізації стану насаджень є: збереження та догляд за існуючими рослинами, збагачення асортименту рослин за допомогою хвойних, вічнозелених листяних та гарноквітухих видів. Усі ці заходи спрямовані на покращення привабливості насаджень для комфортного перебування відвідувачів на території садово-паркового об'єкту.

### **Використані джерела**

1. Корпусний сад [Електронний ресурс]. – 2021. – Режим доступу: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Корпусний\\_сад\\_\(Полтава\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Корпусний_сад_(Полтава)).

2. Родичкин И. Д. Проектирование современных загородных парков / И. Д. Родичкин. – Киев : Будівельник, 1981. – 150 с.

УДК 581: 502.63(210)

**М. М. БАРНА, Л. С. БАРНА**

[barna@chem-bio.com.ua](mailto:barna@chem-bio.com.ua)

Тернопільський національний педагогічний університет  
імені Володимира Гнатюка, м. Тернопіль

## **ОХОРОНА РІДКІСНИХ РОСЛИН ГОЛИЦЬКОГО БОТАНІЧНОГО ЗАКАЗНИКА (ТЕРНОПІЛЬСЬКА ОБЛАСТЬ)**

Голицький ботанічний заказник загальнодержавного значення (Бережанський район Тернопільської області) був створений відповідно до Постанови Ради Міністрів УРСР від 16 грудня 1982 року № 617 на території близько 60 га.

Перші ґрунтовні дослідження рослинності гори Голиця, що в Бережанському районі Тернопільської області проводив доктор біологічних наук, завідувач відділу флори і систематики рослин Інституту ботаніки ім. М. Г. Холодного АН України, професор Б. В. Заверуха, який встановив, що на відносно невеликій території (60 га) зростає понад 300 видів судинних рослин [3]. Окрім того, дослідженнями видового складу Голицького ботанічного заказника, займалися й інші дослідники. Зокрема науковці Тернопільського

національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка С. В. Зелінка, М. М. Барна, Л. С. Барна, Р. Л. Яворівський, Н. В. Герц, О. Б. Мацюк у процесі проведення маршрутно-експедиційних та геоботанічних досліджень у різних типах фітоценозів Голицького ботанічного заказника підтвердили дані Б. В. Заверухи та значно розширили список рідкісних рослин ботанічного заказника [2].

Унікальність флори Голицького ботанічного заказника визначають її червонокнижні, рідкісні та ендемічні види [1]. За літературними [2; 3] та нашими дослідницькими даними, на досліджуваній території зростає 337 видів вищих судинних рослин, які належать до 4 відділів, 5 класів, 68 родин і 233 родів. Із досліджених 337 видів судинних рослин 25 (7,4 %) занесені до Червоної книги України. Рослинний світ (2009 р.), що належать до 10 родин, зокрема: 11 видів з родини Зозулинцеві (*Orchidaceae* Juss.): зозулинець шоломоносний (*Orchis militaris* L.) та ін., по 3 види з родин Айстрові (*Asteraceae* Dumort.): відкасник татарниколистий, дев'ятисил татарниколистий (*Carlina onopordifolia* Besserex Szafer, Kulcz. et Pawl.) та ін., Жовтецеві (*Ranunculaceae* Juss.): горіцвіт весняний (*Adonis vernalis* L.) та ін., 2 види з родини Бобові (*Fabaceae* Lindl.): конюшина червонувата (*Trifolium rubens* L.) та ін. по 1 виду з родин Злакові (*Poaceae* Barnhart) – ковила найкрасивіша (*Stipa pulcherrima* С. Koch); Лілійні (*Liliaceae* Juss.) – лілія лісова (*Lilium martagon* L.); Молочайні (*Euphorbiaceae* Juss.) – молочай волинський (*Euphorbia volhynica* Besserex Racibor.); Тимелеєві (*Thymelaeaceae* Juss.) – вовче лико пахуче (боровик) (*Daphne cneorum* L.); Розові (*Rosaceae* Juss.) – шипшина Чацького (*Rosa czackiana* Bess.); Рутові (*Rutaceae* Juss.) – ясенець білий (*Dictamnus albus* L.).

Виходячи із цього, пропонуємо заходи щодо охорони рідкісних рослин, які зростають на території Голицького ботанічного заказника:

– рідкісні види, що занесені до Червоної книги України. Рослинний світ (2009 р.) повинні охоронятися за природно-охоронним статусом відповідно до статті 13 Закону України «Про Червону книгу України»;

– рідкісні та ендемічні рослини, що зростають на території Голицького ботанічного заказника, але не занесені до Червоної книги України. Рослинний світ (2009 р.) повинні охоронятися шляхом заборони сінокосіння та випасання худоби на території Голицького ботанічного заказника.

Голицький ботанічний заказник є природно-заповідним об'єктом, який через невелику площу є недостатньо сприятливим для збереження і відтворення унікального генофонду, тому нагальним є питання збільшення його території за рахунок розширення меж. Це дозволить підвищити рівень природоохоронної роботи в досліджуваному регіоні і допоможе зберегти рідкісні та ендемічні види вищих судинних рослин цього унікального куточка живої природи для нинішніх та прийдешніх поколінь.

### Використані джерела

1. Червоні книги України. Рослинний світ (1980, 1996, 2009: таксономічні, географічні та соціологічні аспекти / [М. М. Барна, Р. Л. Яворівський, Н. В. Герц та ін.] // Освіта та наука на хім.-біол. ф-ті Терноп. нац. пед. ун-ту ім. Володимира Гнатюка (1940-2010): регіон. наук.-практ. конф., (с. Гутисько Бережанського р-ну Тернопільської обл., 20–21 трав. 2010 р.): матеріали конф. – Тернопіль : Вид-во ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2010. – С. 12–15.

2. Барна М. М. Червонокнижні рослини Голицького ботанічного заказника та їх охорона / М. М. Барна, Л. С. Барна, Р. Л. Яворівський, Н. В. Герц, О. Б. Мацюк // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. – Серія. Біологія. – 2014. – № 3(60). – С. 16–30.

3. Заверуха Б. В. Квітограйна Голиця / Б. В. Заверуха // Рідна природа. – 1988. – № 3. – С. 33–34.

УДК 502.211:58](477.52-751.3)

**В. В. ВЕРТЕЛЬ, Г. І. ВЕРТЕЛЬ**

vertelyvladislav@gmail.com, masterzoo857@gmail.com

Центр еколого-натуралістичної творчості учнівської молоді

Сумської міської ради, Природний заповідник «Михайлівська цілина», м. Суми

## **НАУКОВА ХАРАКТЕРИСТИКА ПЕРСПЕКТИВНОЇ БОТАНІЧНОЇ ПАМ'ЯТКИ ПРИРОДИ МІСЦЕВОГО ЗНАЧЕННЯ «ДУБ У С. БІЛКА»**

Об'єкт цієї характеристики, вікове дерево дуба звичайного (*Quercus robur* Sol., 1778), розташований в с. Білка Тростянецької територіальної громади Охтирського району Сумської області (гео-

графічні координати: широта – 50°31'39.05" N, довгота – 34°54'17.28"E).

Відповідно до фізико-географічного районування територія місця зростання дерева знаходиться в межах Сумської схилово-височинної області Середньоросійської лісостепової провінції Лісостепової зони Східноєвропейської рівнини. Відповідно до геоботанічного районування об'єкт знаходиться в межах Сумського округу Середньоруської підпровінції Східноєвропейської провінції Європейсько-Сибірської лісостепової області [2]. За схемою фізико-географічного районування Сумського Придніпров'я вона входить до складу Псельско-Ворсклинського міжрічкового позальодовикового (перегляціального) району Глуховско-Сумського округу Средньоруської підвищеної лісостепової провінції зони Лісостепу.

Зазначене вікове дерево є нащадком колишніх широколистяних лісів регіону. Рання форма дубу має габітус, архітектоніку, що притаманні для представників цього виду. Морфометричні показники: довжина кола стовбура на висоті 1,3 м від поверхні ґрунту – 320 см, таксаційний діаметр дерева (стовбура на висоті 1,3 м від поверхні ґрунту) – 101 см, висота – 18,0 м, довжина стовбура від поверхні ґрунту до першого живого сучка – 350 см, відстань від центра стовбура до кінця проекції крони: на північ – 9,0 м, на південь – 9,5 м, на захід – 8,4 м, на схід – 6,0 м. Санітарний стан дерева відповідно до «Санітарних правил в лісах України», затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 27 липня 1995 року № 555, оцінено за першою категорією – без ознак ослаблення.

Орієнтований вік дерева визначено за 2 методиками [3]. За першою методикою використовували формулу:

$$L = K \times C,$$

де L – вік дерева; K – емпіричний коефіцієнт; C – довжина окружності (обхват) стовбура дерева на висоті 1,3 м.

За другою методикою використовували формулу:

$$L = C/\pi/P;$$

де L – вік дерева; C – довжина кола (обхват) стовбура дерева;  $\pi$  – (3.14), P – середній річний приріст дерева (44). Встановлено, що орієнтований вік дерева становить – 275 років.

Вікове дерево має значну наукову цінність оскільки є стаціонарною лабораторією для вивчення довговічності деревної породи, а також змін її структури в залежності від віку. Зазначена

територія повною мірою відповідає критеріям ботанічної пам'ятки природи місцевого значення [1].

Вікове дерево дуба звичайного має велику природоохоронну цінність як місце мешкання низки видів живих організмів – рослин: лишайників, мохів і тварин: комах, птахів та кажанів, у тому числі таких, що перебувають під загрозою зникнення (жук-олень, низка видів кажанів). Отже, метою створення пам'ятки є не тільки збереження цінного об'єкта – місцезростання вікового дерева, але й місця існування видів тварин з різним охоронним статусом, представники яких знаходять тут собі місце для розмноження та харчування. Створення цієї природоохоронної території буде направлене на збереження оселищ згаданих видів та відповідати імплементаціям вимог директив ЄС у сфері охорони природи (Директива 92/43/ЄЕС від 21.04.1992 р.).

Зазначена територія окрім природоохоронного, наукового, естетичного має ще й велике освітньо-виховне значення – може бути використана педагогами та учнями у якості опорної при проходженні еколого-пізнавальних екскурсій, польових практик та полігону для проведення науково-дослідних робіт.

Історико-культурна цінність цього вікового дерева полягає в тому, що воно є важливим джерелом патріотичного та духовного збагачення. Це дерево – живий свідок минулих століть та духовне багатство. Його історія не менш цікава і повчальна, ніж історія людей. Держава не може вважатися нормальною, якщо в ній заведено знищувати або псувати сліди стародавньої культури [4]. Вікове дерево прив'язує людину до своєї релігії, культури, історії, традицій, пам'яток і краси природи, до всього того, що живить нашу мораль і патріотизм.

Виходячи з викладеного, з метою збереження в природному стані вікового дерева дуба звичайного, а також місця його зростання, пропонуємо надати зазначеній території статус об'єкта природно-заповідного фонду – ботанічної пам'ятки природи місцевого значення з назвою «Дуб у с. Білка». Оголошення цього заповідного об'єкта стане складовою заходів із поліпшення кількісних та якісних показників природно-заповідного фонду області та забезпечення морально-естетичних та соціально-економічних вигод населення від спілкування з природою, реалізації освітньої та наукової діяльності. Зазначене дерево дуба звичайного є цінним біологічним надбанням с. Білка. Воно може бути активно та ефективно викорис-

тано в освітніх, патріотично-виховних, наукових, історико-культурних, природоохоронних цілях.

### **Використані джерела**

1. Виявлення територій, придатних для оголошення об'єктами природно-заповідного фонду. Інструктивні та методичні матеріали / О. Василюк, К. Норенко, К. Полянська, С. Шутяк, Д. Ширяєва. – Львів : «Компанія «Манускрипт», 2018. – 136 с.
2. Геоботанічне районування Української РСР / Т. Л. Андрієнко та ін. – Київ: Наук. думка, 1977. – 302 с.
3. Гриник П. І. Стародавні дерева України: реєстр-довідник / П. І. Гриник, М. П. Стеценко, С. Л. Шнайдер, О. Г. Листопад, В. Є. Борейко. – Київ : Логос, 2010. – 143 с.
4. Шнайдер С. Л. Видатні дерева Київської області / С. Л. Шнайдер, В. Є. Борейко. – Київ : Логос, 2017. – 40 с.

УДК 599.4 59.009

**М. В. ДРЕБЕТ**

mikedrebet@gmail.com

Національний природний парк «Подільські Товтри», м. Кам'янець-Подільський

## **ССАВЦІ АЕРОПОРТУ ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ. ОЦІНКА ПОТОЧНОГО СТАНУ ВИДІВ ТА ОСЕЛИЩ**

Територія Аеропорту Хмельницький розташовується в межах сполучної території місцевого рівня екологічної мережі Хмельницької області – Бужоцько-Бузько-Вовксько-Смотрицького екокоридору (загальна площа/довжина якого становить 155,0 км). На відстані 15–20 кілометрів від території аеропорту знаходяться природні ядра екомережі – Верхньопобузьке (5), Чорноострівсько-Грузевицьке (14) та Давидковецьке (15) (див. рис. 1).

Біотопи навколо території аеропорту незважаючи на істотну деградацію мають важливе захисне значення для біорізноманіття і зокрема для ссавців. В безпосередній близькості до злітно-посадкової смуги розташовуються штучні суходільні біотопи (орні землі) – сільськогосподарські поля, де вирощується переважно соя та соняшник. До орних земель прилягають луки, чагарники, водно-болотні

угіддя (внутрішньо суходільні – постійні прісноводні ставки, водноболотні угіддя зарослі чагарниками, тимчасові, переривчасті річки, протоки,) та ліс (напівприродний). Рослинність лук переважно монодомінантна з куничника наземного (*Calamagrostis epigeios*), та включає значну частку чужорідних інвазійних видів рослин, які часто утворюють великі площі зростання (наприклад – амброзія полинолиста *Ambrosiaartemisiifolia* та ін.). Луки повсюдно заростають чагарником – дерен-свидиною (*Cornus sanguinea*). Лісові ділянки (дубово-грабові-ясеневі) знаходяться в інтенсивному використанні, як з боку лісових господарств так і з боку місцевого населення(рис. 1, в–е).



**Рис. 1 – Сучасний стан території Аеропорту Хмельницький (зліва направо): а) регіональна схема (фрагмент) формування екологічної мережі Хмельницької області та орієнтовна схема території Хмельницького аеропорту (синій овал); б) сучасний стан території аеропорту Хмельницький (фрагмент з google-карти); в) фрагмент злітно-посадкової смуги; г, д, е) прилеглі території (біотопи)**

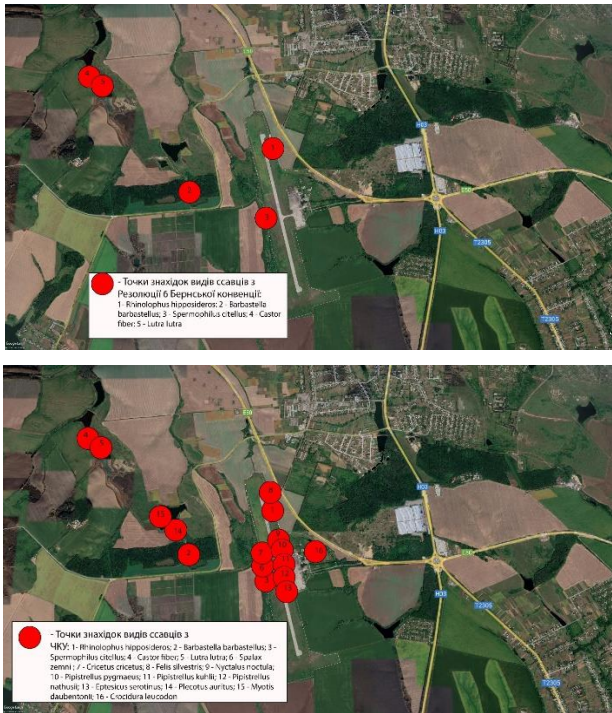


Методи і матеріали. Дослідження ссавців Аеропорту Хмельницький та ділянок в межах 2-х кілометрового радіусу від контрольної точки аеродрому були спрямовані на вивчення рядів (родин та родів): мідичеподібні (їжаків, кротові, мідичеви), лиликоподібні (усі види кажанів), псоподібні (хижі), оленеподібні (свиневі, оленеві), зайцеподібні, мишоподібні (вивіркові, вовчкові, боброві, мишівкові, сліпакові, хом'якові). З цією метою були використані методи і методики, які дозволяють у стислі строки встановити видовий склад, поширення видів [3; 8]. Для дослідження мікромамалій та кажанів (найчисельніші за видовим складом облікові групи ссавців) застосовано методи відлову (ловчі системи та павутинні сітки) та аналіз пелеток хижих птахів та совоподібних. Пелетковий метод дослідження дає унікальний матеріал для аналізу поширення і відносної чисельності рідкісних видів і є найбільш заощадливим методом вивчення фауни та екології окремих видів, угруповань видів-жертв і взаємин популяцій жертв і хижаків [2]. З метою дослідження рукокрилих було обстежено усі придатні сховища на території (візуально обстежено антропогенні споруди, порожнини у деревах (дупла, відстала кора, тріщини тощо), порожнини у надземних спорудах. Природних печер на території не виявлено. Потенційні літні сховища обстежено з допомогою ендоскопу TROTEC BO26. Обстежено усі доступні середовища існування для кажанів (кормові території, шляхи регулярних переміщень, потенційні міграційні коридори та місця роїння). Для фіксації великих та середніх ссавців застосовано реєстрацію за допомогою фотопасток HC-810 Series. Загальні обстеження території з метою виділення біотопів, оселищ ссавців здійснено за допомогою літального апарату DJI FLY Mini. Виділення біотопів виконано згідно класифікації МСОП (версія 3.0) [11]. Систематика ссавців подана відповідно до Списку ссавців України [4–6].

Результати досліджень. Загальний список виявлених ссавців Аеропорту Хмельницький включає 42 види з 37 родів, 18 родин, 6 рядів (враховуючи адвентивні види – інтродуковані, інвазійні (миша хатня, пацюк мандрівний, ондатра, нутрія, нетопир білосмугий), і свійські тварин (кіт, пес).

Серед Мідичеподібних на території аеропорту трапляються фонові (їжак білочеревий, кріт європейський), малочисельні (бурозубка звичайна) та рідкісні (білозубка білочерева) види. Білозубка білочерева виявлена за результатом аналізу пелеток сови вухатої (3 особини). Бурозубка звичайна (1 особина) знайдена на території

аеропорту мертвою, очевидно після того як її вполював хижак і залишив. Кріт та їжак є чисельними видами в усіх типах оселищ.



**Рис. 2 – Схематичні точки (відносно зафіксованих координат) поширення видів ссавців на території аеропорту Хмельницький: а) Бернська конвенція, Резолюція 6; б) Червона книга України**

Кажани є однією з найчисельніших груп серед ссавців України та регіону відповідно. На територію зафіксовано 9 видів ряду (усі – ЧКУ). В межах території аеропорту виявлені кормодобувні території (оселища), транзитні шляхи та літнє сховище (антропогенна напівзруйнована споруда) кажанів.

Кіт лісовий – один з найрідкісніших видів ссавців фауни України. Виявлений за 70 метрів на схід від злітно-посадкової смуги з допомогою фотопастки.

Лисиця є одним з найпоширеніших представників ряду, зустрічається в усіх типах біотопів, у т.ч. на злітно-посадковій смугі, яка є її кормодобувною територією, що пов'язано з рядом особливос-

тей даної території, зокрема у наявності великої кількості легко доступної здобичі. Також до ряду належать інші, дрібні та середні представники – ласиця, куниця лісова, борсук звичайний, видра тощо.

В межах 3-х кілометрового радіусу від контрольної точки аеродрому є поширеними свиня лісова та сарна європейська. Оселищами даних видів є переважно лісові території.

Вздовж злітно-посадкової смуги виявлено слідів зайців. Ряд мишоподібні включає звичайні та рідкісні види, За виявленими слідами життєдіяльності припускається можлива присутність на території аеропорту ховраха європейського, сліпака подільського та хом'яка звичайного (усі – ЧКУ). В межах водно-болотних угідь виявлено місцезнаходження (сліди життєдіяльності) бобра європейського та видри.

Обговорення. Реконструкція та експлуатація (головна функція) Аеропорту Хмельницький може нести загрози для збереження окремих видів або груп видів ссавців, а з іншого боку, ссавці можуть становити загрози для літальних апаратів [1; 9; 10].

Серед виявлених ссавців – 15 видів включені до Червоної книги України та 5 видів включені до Резолюції 6 Бернської конвенції (Перелік видів, що потребують спеціальних заходів збереження їхніх оселищ, включаючи мігруючі види і які беруться за основу при розбудові Смарагдової мережі Emerald). Відповідно для усіх виявлених видів кажанів та лісового kota можливий фактор турбування в процесі підготовчих та будівельних робіт, а для ховраха європейського, сліпака подільського та хом'яка існує загроза їх оселищам. Для кажанів, kota лісового, лиса рудого, борсука звичайного, сарни європейської є низька ймовірність зіткнення з літаками. Кажани є особливими ссавцями завдяки здатності до активного польоту, що наближає їх до птахів. Саме завдяки цьому розглядається можливість зіткнення кажанів з літаками у процесі виконання основної функції аеропорту. Однак, зважаючи на сутінкову та нічну активність кажанів, а також їх особливості сезонної активності даний фактор носитиме характер низької ймовірності та інтенсивності. З іншого боку в період міграцій (коли кількість тварин істотно збільшується – березень-квітень та вересень-жовтень) дія даного фактору може посилюватися. Лис рудий (ласиця), борсук звичайний, сарна європейська є середніми та великими за розміром ссавцями і для яких загалом властиві випадки зіткнення з літаками. Згідно статистичних даних європейських аеропортів, дані види найчастіше потрапляють у такі випадки [10]. Однак частота та інтенсивність таких випадків є дуже низькою.

Висновки. З метою запобігання, відвернення, уникнення, зменшення, або усунення значного негативного впливу на раритетних ссавців та їх оселища необхідно запровадити програму річного моніторингу з метою детального вивчення поширення, чисельності, особливостей біології та екології зазначених видів, особливо тих, для яких можливі загрози в період підготовчих і будівельних робіт та виконання основної функції аеропорту. Необхідно встановити огорожу по периметру аеропорту з метою контролю за проникненням тварин ззовні. Не допускати накопичення і складування відходів, які можуть слугувати їжею для ссавців. Зменшити частку орних земель, а за можливості припинити сільськогосподарське використання прилеглих ділянок до злітно-посадкової смуги.

В якості компенсаційних заходів з метою збереження оселищ ряду видів (ховрах європейський, хом'як звичайний, сліпак подільський) необхідно провести біотехнічні заходи на прилеглих ділянках, які сприятимуть збереженню даних видів та їх оселищ.

Висловлюємо подяку директору Аеропорту Хмельницький Валерію Сороці за сприяння та допомогу у проведенні польових досліджень.

### Використані джерела

1. Авіаційні правила України. Аеродроми. Система управління безпекою польотів. Система управління небезпеками, що створюються представниками дикої природи у зоні аеродрому СОУ АПУ-АРТ/SMS/WHMS – 001:2012 (офіційне видання, 2012).
2. Дребет М. Дослідження мікротеріофауни шляхом аналізу пелеток хижих птахів: алгоритм пошуку й аналізу М. Дребет // *Novitates Theriologicae*. – 2017. – Pars 10. – P. 10–17.
3. Загороднюк І. В. Польовий визначник дрібних ссавців України / І. В. Загороднюк. – Праці Теріологічної Школи. – Випуск 5. – 2002. – 60.
4. Загороднюк І. В. Таксономія і номенклатура ссавців України / І. В. Загороднюк, І. Г. Ємельянов // *Вісник Національного науково-природничого музею*. – 2012 (10). – С. 5–30.
5. Загороднюк І. Список ссавців України 2020: доповнення та уточнення / І. Загороднюк, С. Харчук // *Theriologia Ukrainica*. – 2020(20). – С. 10–28.
6. Зведення – Список ссавців України. Види, відомі за останні три століття [Електронний ресурс] / Упорядник І. Загороднюк. – Теріологічна школа: Вебсайт Українського теріологічного товариства НАН

України. – Київ, 2021. – Режим доступу: <http://terioshkola.org.ua/ua/fauna/taxalist.htm> (версія 29.07.2021).

7. Про затвердження переліків видів тварин, що заносяться до Червоної книги України (тваринний світ), та видів тварин, що виключені з Червоної книги України (тваринний світ): Наказ № 29 від 19.01.2021.

8. Оцінка впливу на довкілля (ОВД) проектів на територіях мережі Емеральд / О-93 Кол. авт., за ред. Борисенко К. А. – Чернівці : Друк Арт, 2021. – 240 с.

9. Про впровадження системи управління ризиками зіткнень повітряних суден з птахами у зоні аеродрому: Наказ № 118 від 22.07.2011.

10. Western Sydney Airport Environmental Impact Statement Preliminary Bird and Bat Strike Risk Assessment September 2015. 11. IUCN Habitats Classification Scheme (Version 3.0) [Electronic resource]. – Retrieved from: <https://www.iucnredlist.org/resources/classification-schemes>.

УДК 581.526.32:581.524 (477.7/8)

**С. М. СМЕЛЬЯНОВА**

[yemelianova.sv@gmail.com](mailto:yemelianova.sv@gmail.com)

Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАН України, м. Київ

## **ЦЕНОТИЧНЕ РІЗНОМАНІТТЯ ВИЩОЇ ВОДНОЇ РОСЛИННОСТІ ДОЛИНИ Р. ПІВДЕННИЙ БУГ**

Південний Буг – єдина велика річка, яка від витoku до гирла протікає лише територією України. Рослинний покрив долини річки відзначається різноманіттям, що зумовлено специфікою її фізико-географічного розташування. Особливо високий рівень ценотичного багатства характерний для вищої водної рослинності, яка поширена в різноманітних природних та антропогенних екотопах. Загалом, даний тип організації рослинності в долині Південного Бугу репрезентований 65 асоціаціями, які належать до 11 союзів 8 порядків та 3 класів (*Lemnetea*, *Potamogetonetea*, *Phragmito-Magnocaricetea*).

Клас *Lemnetea* об'єднує угруповання вільноплавних неукорінених рослин-плейстофітів евтрофних непроточних або слабопроточних водойм з піщаними, мулистими та торф'янистими донними відкладами [1]. У долині Південного Бугу клас представлений 10 асоціаціями із 2 союзів та 2 порядків. Ценози відзначаються дво-, рідше одноярусною будовою. Наводний ярус густий, підводний –

розріджений або середньогустий. Інколи надводний ярус утворюють поодинокі повітряно-водні рослини. Найбільші площі у долині Південного Бугу займають угруповання *Spirodeletum polyrrhizae*, *Lemno-Spirodeletum polyrrhizae*, *Lemno-Hydrocharitetum morsus-ranae* та *Hydrocharitetum morsus-ranae* [2]. Більшість угруповань класу *Lemnetea* здатні розвиватися в широкому діапазоні екологічних факторів, є типовими майже для всієї долини річки і з різною частотою трапляються повсюди. У долині верхньої та нижньої течій вони характерні як для природних, так і для штучних водойм. В межах середньої приурочені переважно до екотопів антропогенного походження, що зумовлено геоморфологічними та гідродинамічними особливостями долини річки на цій ділянці. Провідними факторами територіальної диференціації угруповань *Lemnetea* в долині Південного Бугу є характер і тип водойм, а також режим їх проточності.

Клас *Potamogetonetea* об'єднує угруповання гідатофітів, занурених у товщу води або з генеративними чи вегетативними органами на її поверхні. Ценози поширені на глибині 30-150 (250) см у проточних та замкнутих евтрофних водоймах з піщаними мулистопіщаними, мулистими, рідше мулисто-торф'янистими донними відкладами [3]. У долині Південного Бугу угруповання *Potamogetonetea* репрезентовані 26 асоціаціями, які належать до 4 союзів та 2 порядків. Ценози характеризуються добре розвинутими підводним та наводним ярусами. Повітряно-водний в угрупованнях формується на мілководдях, головним чином непроточних і слабкопроточних водойм. Найчастіше в долині Південного Бугу виявлені угруповання *Ceratophylletum demersi*, *Myriophyllo-Nupharetum*, *Potametum lucentis*, *Potametum perfoliati*, *Potametum pectinati*, *Myriophylletum verticillati*. Найбільшою синтаксономічною різноманітністю відзначається долина верхньої та нижньої течії. У середній її частині значно менше природних екотопів для ценозів класу, що пов'язано із протіканням Південного Бугу на даному відрізьку в межах тектонічних структур Українського кристалічного щита. Тому тут переважають маловидові угруповання, сформовані реофільними макрофітами (*Potamogeton nodosus* Poir., *Potamogeton perfoliatus* L., *Vallisneria spirallis* L., *Myriophyllum spicatum* L.). Водночас, велика кількість новостворених штучних гідрооб'єктів (водосховищ, ставків, кар'єрів), сприяють поширенню ценозів, утворених макрофітами широкої екологічної амплітуди. Провідними факторами просторового розподілу синтаксонів *Potamogetonetea* є тип і трофічність водойм, склад та характер донних відкладів, товща води, а також наявність та швидкість течії.

Клас *Phragmito-Magnocaricetea* об'єднує повітряно-водні угруповання на мулисто-піщаних, мулистих і мулисто-торф'янистих донних відкладах [3]. Ценози класу характерні для мілководних ділянок основного русла та приток Південного Бугу, а також озер, ставків, меліоративних каналів. У долині річки угруповання *Phragmito-Magnocaricetea* належать до 29 асоціацій 5 союзів та 4 порядків. Ценоструктура відзначається добре розвинутим надводним, середньогустим наводним та розрідженим підводним ярусами. Найбільші площі у долині Південного Бугу займають *Phragmitetum australis*, *Typhetum angustifoliae*, *Sparganietum erecti*, *Glycerietum maximae*, *Caricetum acutiformis*. Основне ценотичне ядро *Phragmito-Magnocaricetea* зосереджене у долині верхньої течії, де відмічено близько 90 % синтаксонів класу, утворених як макрофітами широкої екологічної амплітуди, так і бореальними видами, які є рідкісними та зникаючими. Провідними факторами територіальної диференціації угруповань в долині Південного Бугу є геолого-геоморфологічні та гідрологічні особливості екоотопів. Зокрема, для союзів *Phragmition australis*, *Glycerio-Sparganion* та *Oenanthion aquaticae* важливе значення мають коливання рівня води протягом вегетації, проточність, тип та склад донних відкладів, для *Magnocaricion gracilis* та *Carici-Rumicion hydrolapathi* – гідрологічний режим і тип субстрату.

Через посилення антропогенного навантаження у долині Південного Бугу та з огляду на високе ценотичне різноманіття вищої водної рослинності особливої актуальності набуває розширення існуючої природоохоронної мережі. Незважаючи на велику кількість природно-заповідних об'єктів, що включають перезволожені фітосистеми їх охорону у долині Південного Бугу не можна вважати цілком задовільною.

### Використані джерела

1. Дубина Д. В. Вища водна рослинність / Д. В. Дубина. – Київ : Фітосоціоцентр, 2006. – 412 с.
2. Ємельянова С. М. Синтаксономія класу Lemnetea долини Південного Бугу / С. М. Ємельянова // Український ботанічний журнал. – 2018. – 75, № 1. – С. 38–49.
3. Дубина Д. В. Продромус рослинності України / Д. В. Дубина, Т. П. Дзюба, С. М. Ємельянова та ін. – Київ : Наукова думка, 2019. – 784 с.

## **СУЧАСНИЙ СТАН ІХТІОФАУНИ ОЗЕРА ВЕЛИКЕ (НОБЕЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПРИРОДНИЙ ПАРК)**

Відповідно до указу Президента України від 11.04.2019 р. № 131/2019 у межах Волинського Полісся був створений Нобельський національний природний парк (НПП). В адміністративному відношенні територія парку розташована у Вараському районі Рівненської області в межах Зарічненської та Локницької територіальних громад (ТГ). До природоохоронної території увійшли повністю або частково 7 об'єктів природо-заповідного фонду, серед яких в першу чергу регіональний ландшафтний парк «Прип'ять-Стохід», гідрологічний заказник «Острівський», орнітологічний заказник «Нобельський», іхтіологічний заказник «Прип'ятський», ботанічний заказник місцевого значення «Мульчицький», загальнозоологічні заказники «Мутвицький» та «Урочище «Глуша». Загальна площа парку складає 25318,81 га, вся територія з вилученням у землекористувачів та надана у постійне користування для НПП [3].

Територіальною особливістю парку є те, що він межує на північному заході з НПП «Прип'ять-Стохід» на північному сході з ландшафтним заказником республіканського значення «Простирь» (Республіка Білорусь), а на півдні з Рівненським природним заповідником. Структура земель парку розподілена наступним чином: близько 60,7 % займають землі лісгосподарського призначення, 36,7 % складають землі запасу водного фонду і тільки 2,6 % припадає на землі сільськогосподарського призначення [3].

Гідрографічна мережа парку досить розгалужена і належить до басейну р. Прип'ять. Складається вона із 6 річок (Прип'ять, Стохід, Веселуха, Млинок, Ножик, Гнила Прип'ять) та 12 озер (Ніговище, Омит, Засвітське, Нобель, Задовже, Посвітське, Липенське, Острівське, Велике, Середнє, Хоромне, Любинське).

Одним з головних напрямків діяльності парку є організація та здійснення науково-дослідних робіт в тому числі інвентаризація флори та фауни, природних комплексів, виявлення місцезнаходження раритетних видів рослин та тварин. Фауністичні дослідження



територій та прилеглих ділянок свого часу проводили С. Горб, І. Горбань, В. Жежерін, Р. Журавчак, О. Кістяківський, В. Лісничий, В. Новак, О. Пекло, Є. Писанець, М. Полтавчук, О. Савчук, М. Химин, І. Шидловський та ін., але недостатньо уваги приділено, щодо вивчення іхтіофауни. Існують тільки фрагментальні відомості про іхтіофауну території парку (М. Полтавчук [5], Ю. Граховська, Г. Воловик, С. Концев та ін. [2]), які потребують сучасного уточнення та вивчення.

Метою роботи є вивчення сучасного видового складу іхтіофауни озера Велике (Нобельський НПП).

Матеріали та методи дослідження. В основу роботи покладено матеріали польових досліджень травень-серпень 2020–2021 року у водоймах національного парку. Облови здійснювали за допомогою малькової волокуші довжиною 4 м та висотою 1 м і діаметром вічка 3 мм, ставних сіток довжиною 25–50 м та висотою 1,5 м з розміром вічка 25 мм, пасток типу «ятер-раколовка», іхтіологічного сачка з діаметром ободу 0,6 м та розміром вічка 4 мм, а також за результатами підводних візуальних спостережень, лову любительськими знаряддями та опитувань рибалок-любителів. Промислові знаряддя лову застосовувались у місцях де є достатня площа водного дзеркала і слабо виражена водна рослинність. У важкодоступних місцях облови здійснювали за допомогою сачка. Видову приналежність зразків та українські назви риб наведено за допомогою визначника [4] та праць [2; 5]. У своїх дослідженнях ми керувалися прижиттєвими методами вивчення, тому жоден живий організм не постраждав.

Результати та їх обговорення. Озеро Велике (51°42'55" пн. ш., 25°50'02" сх. д.) розташоване у межиріччі Веселухи і Ножики. Згідно зі схемою фізико-географічного районування він знаходиться у Нижньостирському ландшафтному районі Волинського Полісся. В адміністративному відношенні озеро розташоване на території Зарічненської ТГ. Площа озера 0,89 км<sup>2</sup> (довжина – 1,25 км, максимальна ширина – 0,9 км, середня – 0,7 км), довжина берегової лінії озера – 3,8 км, максимальна глибина – 11,0 м. Прозорість води до 2 м. Об'єм водних мас озера становить 4002,1 тис. м<sup>3</sup> [1].

В озері зафіксовано 14 видів риб (9 аборигенних і 5 адвентивних), що належать до 5 родин і 5 рядів. Це представники вугроподібних: вугор європейський (*Anguilla anguilla* L.); коропоподібних: плітка звичайна (*Rutilus rutilus* L.), краснопірка звичайна (*Scardinius erythrophthalmus*), лящ звичайний (*Abramis brama* L.), товстолобик білий амурський (*Hypophthalmichthys molitrix* L.), білий

амур східноазійський (*Ctenopharyngodon idella L.*), короп звичайний (*Cyprinus carpio L.*), карась сріблястий (*Carassius gibelio L.*), лин звичайний (*Tincatinca L.*); сомоподібних: карликовий сомик коричневий (*Ameiurus nebulosus L.*), сом європейський (*Silurus glanis L.*); щукоподібних: щука звичайна (*Esox lucius L.*); окунеподібних: окунь звичайний (*Perca fluviatilis L.*), йорж звичайний (*Gymnocephalus cernuus L.*). Найчисленнішими видами у водоймі є щука, плітка, лящ, окунь.

Висновки. На сучасному етапі вивчення список (попередній) іхтіофауни озера Велике включає 14 видів, мешкання яких є підтвердженим. Цікавою особливістю іхтіофауни озера є присутність річкового вугра європейського (*Anguilla anguilla L.*), який трапляється тут поодиноким та занесений до Червоної книги України. Найчисленнішими видами у водоймі є щука, плітка, лящ, окунь. Подальші дослідження будуть спрямовані на інвентаризацію рибного населення, оцінку і моніторинг чисельності видів на території Нобельського НПП. Потрібно ввести контроль (по можливості) за періодичним зарибленням водойми, яке самостійно проводить місцеве населення використовуючи адвентивні види риб, або навіть (по можливості) повністю заборонити зарибок чужорідних видів риб у природні водойми НПП, особливо це стосується карликового сомика коричневого (*Ameiurus nebulosus L.*).

### Використані джерела

1. Martyniuk V. The landscape-lymnological analysis of the key land «Ostrivsky lakes» (Nobel national park, Ukraine). New stages of development of modern science in Ukraine and EU countries: monograph / V. Martyniuk, I. Zubkovych; edited by authors // 7th ed. Riga, Latvia: «Baltija Publishing», 2019. – P. 238–263.

2. Гороховська Ю. Р. Кадастр іхтіофауни Рівненської області : монографія / Ю. Р. Гороховська, Г. П. Воловик, С. В. Кононцев та ін. – Рівне : ТзОВ «Дока центр», 2012. – 200 с.

3. Літопис природи Нобельського національного природного парку за 2020 р. – Том 1. Нобель, 2021. – С. 216.

4. Мовчан Ю. В. Риби України (визначник-довідник) / Ю. В. Мовчан. – Київ : Золоті ворота. – 2011. – 444 с.

5. Полтавчук М. А. Рыбы малых рек правобережного Полесья УССР Сообщение I. О видовом составе рыбного населения верховья реки Припяти / М. А. Полтавчук // Вестник зоологи. – 1975(4). – С. 9– 15.

## КАПУСТЯНИ БОТАНІЧНОГО САДУ ХМЕЛЬНИЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Капустяни (*Brassicaceae.*) або ж Хрестоцвіті (*Cruciferae*) – це родина квіткових рослин, яка налічує близько 380 родів та 3,7 тисяч видів, які зростають на всіх континентах, крім Антарктиди. Екологічний спектр родини надзвичайно широкий. Ця родина посідає одне з перших місць за чисельністю видів в арктичній флорі; у високогір'ях Капустяни разом із лишайниками сягають межі рослинного покриву; вони характерні для лісів, степів, напівпустель і пустель, морських берегів, водних і засолених місцезростань, різноманітних відслонень; видами родини багаті також антропогенно трансформовані екотопи [1; 2].

Розробляючи системи Капустяних одні науковці віддавали перевагу ознакам морфологічної будови плодів, інші – більшою мірою зважали на ознаки квіток. Починаючи з минулого століття, у систематиці родини Капустяних стали використовуватися біохімічні особливості, зокрема різноманітність будови жирних кислот, серологічні дані, а також результати морфолого-анатомічних та ембріологічних досліджень [1].

Представники родини Капустяни відіграють особливе значення, яке важко недооцінити, адже їх застосовують як в народній медицині, так – і в офіційній, у харчовій та технічній промисловості, вони виступають добрими медоносами, а також широко використовуються як декоративні та кормові рослини.

Про родину Капустяни існує безліч легенд, прикмет та повір'їв, але особливим представником є капуста, яка займає і досі провідне місце у житті людей [1; 3].

В Україні родина Капустяни представлена 71 родом і 246 видами, які у більшою чи меншою мірою поширені на всій території. За кількістю видів Капустяни входять до 10 провідних родин флори України, однак «насиченість» хрестоцвітими різних флор України є різною [1].

У сучасних умовах існування багато представників родини задовільно відтворюються в природі. Однак, у деяких з них відтворення незадовільне, внаслідок чого види є вразливими і відбувається скорочення чисельності їх популяцій та ареалу в цілому. Тому частина представників родини Капустяних занесені в «Червоні книги» або «Червоні списки» різних рівнів. Так, до «Червоної книги України» [4] занесено 30 видів, серед яких в Хмельницькій області природно зростають два види – місячниця оживаюча (*Lunaria rediviva* L.) та шиверекія подільська (*Schivereckia podolica* (Besser.) Andrz.).

Шиверекія подільська належить до реліктових раритетних видів флори України. Цікава історія відкриття та наукового опису виду. Рослину вперше знайшов на подільських Товтрах і 1816 року описав як новий вид бурачка (*Alyssum podolicum* Ves.) відомий ботанік, професор В. Бессер. Учень вченого А. Анджейовський після детального порівняльного вивчення встановив, що рослина не може бути віднесена до роду бурачок, а також до жодного з відомих родів родини хрестоцвітих. А. Анджейовський дає опис нового для ботанічної науки роду і нового виду, називає його на честь відомого польського ботаніка Н. Шиверека – вчителя В. Бессера. Видову назву рослина отримала тому, що є ендеміком Поділля.

Вся рослина оксамитово-сірувата від зірчастих волосинок, густо гілляста, бо розвиває на кореневищі багато розеток з дрібних зимуючих листочків. Розеток буває так багато і розвиваються вони так густо, що утворюються цілі дернини. Квітконоси довгі – від 10 см до 25 см, у верхній частині вони розгалужені і несуть суцвіття-китиці завдовжки від 6 см до 8 см. Квіти дрібні (до 0,8 см), білі, зрідка рожеві. Шиверекія подільська – один з перших весняних квітучих видів, цвіте в березні-червні (залежно від експозиції схилу), інколи спостерігається повторне цвітіння у другій половині літа.

Росте на вапнякових скелях, осипищах, у тріщинах вапняків Товтрової гряди півдня області. Цей вид залишився на нашій території з часів максимального облєденіння. Його найближчі родичі – жителі арктичних тундр і безлісних високогір'їв. Подушковидна форма росту шиверекії біологічно не властива нашим рослинам, свідчення гірської природи цієї рослини, яка прийшла до нас на рівнину в льодовиковий період і дивом збереглася.

Зменшення території поширення зумовлено такими чинниками: антропогенними (витоптування особин, випасання тваринами, випалювання, видобування вапняку та гіпсу); біотичними (низька конкурентна здатність); абіотичними (водна ерозія та природне руйнування схилів у процесі вивітрювання порід) [4–6].

Крім Червоної книги України вид віднесений ще й до Червоної книги МСОП, Європейського Червоного списку, Додатку I Бернської конвенції.

Родова назва місячниці оживаючої походить від латинського слова luna – місяць, бо стиглі плоди – стручечки нагадують сріблястий серп супутника нашої планети, видова назва «оживаюча» – очевидно через те, що блискучі перетинчасті перегородки її стручечків виблискують сріблом до пізньої осені.

Дуже красива лісова рослина. Стебло прямостояче, у верхній частині галузисте; листки великі, темно-зелені, глибокосерцевидні, довгозагострені, коротковолосисті. Квіти великі, запашні, рожеві або фіолетові, інколи білі, зібрані на верхівці, нагадують садову фіалку. Цвіте рослина у травні-червні. Стручечки звислі, еліптичні, на верхівці і при основі гострі, до 1 см завдовжки та від 1,5 см до 3,5 см завширшки, завдяки своїй декоративності часто використовуються в сухих букетах. Рослина довговічна, живе близько 25 років.

Зростає на кам'янистих ґрунтах узлісь та галявин широколистяних лісів півдня нашої області, іноді утворює невеликі за площею зарості.

У Червоній книзі України вид має природоохоронний статус неоцінений. На рівнинних територіях вид зникає в місцях суцільних рубок, надмірного випасу худоби, прямого знищення біотопів [4; 6].

Ці види в умовах *in-situ* охороняються на території національного природного парку «Подільські Товтри», в умовах *ex-situ* – в ботанічних садах Хмельницького національного університету (рис. 1) та Подільського державного аграрно-технічного університету.



**Рис. 1 – Місячниця оживаюча на території Ботанічного саду Хмельницького національного університету**

У флорі Ботанічного саду Хмельницького національного університету родина Капустяні представлена такими видами: аврinia скельна (*Aurinia saxatilis* (L.) Desv.) (рис. 2), бурачок морський (*Alyssum maritimum* Bieb.), гусимець альпійський (*Arabis alpina* L.), г. кавказький (*A. caucasica* Schl.), іберійка вічнозелена (*Iberis sempervirens* L.), кінський часник черешковий (*Alliaria petiolata* Cavara et Grande.), матіола двоорога (*Matthiola bicornis* DC.), обріета культурна (*Aubrieta x cultorum* Bergmans.), а також згаданими червонокнижними шиверекією подільською та місячницею оживаючою [7].



Рис. 2 – Аврinia скельна на експозиції «Плин часу» Ботанічного саду Хмельницького національного університету

### Використані джерела

1. Екофлора України: Том 5 [Електронний ресурс] / А. П. Ільїнська, Я. П. Дідух, Р. І. Бурда, І. А. Коротченко / Відпов. ред. Я. П. Дідух. – Київ : Фітосоціоцентр, 2007. – 584 с. – Режим доступу: <https://www.twirpx.com/file/369839/>.

2. Ільїнська А. П. Спектри морфологічних ознак Brassicaceae: вегетативні органи рослин / А. П. Ільїнська // Український ботанічний журнал. – 2015. – Т. 72. – № 1. – С. 8–18.

3. Капуста / buklib.net [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://buklib.net/books/34379/>.

4. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. – Київ : Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

5. Колодій В. А. Структура популяцій та еколого-созологічна оцінка видів роду *Schivereckia* Andrз. в Україні: автореф. дис. канд. біол. наук: 03.00.16 / В. А. Колодій; Держ. екол. акад. після диплом. освіти та упр. – Київ, 2019. – 23 с.

6. Казімірова Л. П. Червона книга України: рослини Хмельниччини / Л. П. Казімірова. – 2-е вид., випр. та допов. – Кам'янець-Подільський : Мошинський, 2010. – 52 с.

7 Каталог рослин ботанічного саду Хмельницького національного університету / За ред. Л. П. Казімірової. – Кам'янець-Подільський : Мошинський, 2009. – 124 с.

УДК 582.573.16:581.9 (477.43)

**Л. П. КАЗІМІРОВА? А. О. ЯНОЧКІНА**

yanochkina.anas11102002@gmail.com, L\_kazimirova@ukr.net,  
Хмельницький національний університет, м. Хмельницький

## **РОДИНА ЦИБУЛЕВІ У ФЛОРИ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Вивчення біорізноманіття є дуже важливим. Важливе місце серед флористичного різноманіття Землі займає родина Цибулеві (*Alliaceae* J. G. Agardh). Представники родини відомі людству з давніх-давен. Вони завжди користувались попитом через свої смакові якості, лікувальні властивості та красу.

Цибулеві – це родина, що об'єднує близько 750 видів, належить до класу порядку Амарилісоцвіті (*Amaryllidales*) кладу Однодольні (*Liliopsida*). Назву родині Цибулевих було дано Карлом Ліннеєм. Історія систематики Цибулевих почалась ще в минулій ері та триває досі [1; 2].

Цибулеві мають наступні спільні морфологічні ознаки: розвивають цибулини різні за формою і забарвленням, утворюють подібне насіння, мають тонкі ниткоподібні корінці, вузькі трубчасті або лінійні листки, квітконосну стрілку і головкоподібний зонтик, містять гірку ефірну олію та фітонциди. Формула квітки –  $O_6T_6M_1$ .

Види Цибулевих дуже різноманітні за своєю екологічною приуроченістю і зустрічаються майже всюди – від високогір'я до узбережжя морів [3].

Головною ознакою родини є цибулина. Цибулина (лат. *bulbus*) – це спеціалізований видозмінений укорочений підземний (іноді надземний), який слугує для запасання поживних речовин, води, перенесення несприятливих періодів року і для вегетативного розмноження. Для її будови характерна наявність видозміненого вкороченого сплющеного стебла – денця з лусковидними м'ясистими, соковитими скупченими листками на верхньому боці (запа-сають воду і поживні речовини), верхівкової й бічних бруньок (зго-дом утворюють надземні пагони або цибулинки-дітки). Від денця відходять додаткові корені [4].

Квітки зазвичай маленькі (від 3 мм до 10 мм), але бувають до 2,5 см (наприклад, у видів роду Бревурт (*Brevoortia*), навіть до 4 см (у Агапантус (*Agapanthus*), Тульбагі (*Tulbaghia*)). Вони двостате-ві, актиноморфні, рідко – зигоморфні. В Цибулевих присутне вегетативне і насінневе розмноження. Також деяким видам влас-тине несправжнє живородіння [5; 6].

Завдяки своїй хорошій плодючості та лікарським власти-востям представники Цибулевих широко застосовують у сільсь-кому господарстві та народній медицині. Деякі різновиди Цибуле-вих використовують у декоративному садівництві [7; 8; 9].

Цибулеві відіграють важливу роль у експорті овочевих культур, але зараз потенціал родини не достатньо розкритий для того, щоб гідно конкурувати з іншими країнами-експортерами [10].

У флорі України серед родів Цибулевих найпоширенішим є рід Цибуля (*Allium* L.), який нараховує близько 50 видів, серед яких є чимало таких, які вирощують як салатні чи овочеві культури.

На території Західного Поділля, в тому числі і в Хмель-ницькій області, зростає 14 видів роду Цибуля. Вони представ-ляють переважно європейсько-середземноморський тип ареалу (5 видів), євразійський степовий мають 4 види, євразійський – 3. За класифікацією А. В. Єни на території Західного Поділля до ре-ендемів (реліктові ендеміки, що скоротили ареал, але не знизили життєздатність) відноситься часник скісний (*Allium obliquum* L.), цибуля пряма (*Allium strictum* Schrad.); до де-ендемів (реліктові ендеміки, що вимирають, в т. ч. «живі викопні») – часник пере-одягнений (*Allium pervestitum* Klokov), цибуля круглонога (*Allium sphaerropodum* Klokov); до еу-ендемів (справжні, вузькі, молоді ендеміки та палеоендеміки, що не мали широкого ареалу) – часник подільський (*Allium podolicum* Blocki ex Racib. & Szafer). Наявність



ендемів свідчить про процеси видоутворення на Західному Поділлі, яке може виступати місцем формування нових видів [11–13].

Внаслідок порушення природних екотопів через господарську діяльність, розробку кар'єрів, терасування, заліснення схилів, інтенсивне використання території, випасання, урбанізацію, зміни гідрорежиму, недостатнє природне поновлення 11 видів Цибулевих флори України потребують охорони і занесені до Червоної книги України. З них на території Хмельницької області зростають: цибуля ведмежа (*A. ursinum* L.), цибуля коса (*A. obliquum* L.), ц. круглонога (*A. sphaeropodum* Klokov), ц. перевдягнена (*A. pervestitum* Klokov) та ц. пряма (*A. strictum* Schrad.) [14].

До офіційного переліку регіонально-рідкісних рослин Хмельницької області занесено належить два види родини Цибулевих – ц. подільська (*A. podolicum* (Aschers. et Graebn.) Blocki ex Racib.) та ц. круглонога (*A. sphaeropodum* Klokov) [15].

В ботанічному саду Хмельницького національного університету ростуть такі представники родини Цибулевих: часник гірський (*A. montanum* F.W. Schmidt), ч. скісний (*A. obliquum* L.), ц. афлатунська (*A. aflatanense* B.Fedtsch.) (рис. 1), ц. бульбиста (*A. tuberosum* Rottl. ex K. Spreng.), ц. ведмежа (*A. ursinum* L.), ц. гігантська (*A. giganteum* Regel), ц. гілляста (*A. ramosum* L.), ц. гірська 'Спіральна' (*A. montanum* F.W. Schmidt 'Spiralis'), ц. подільська (*A. podolicum* (Aschers. et Graebn.) Blocki ex Racib.), ц. поникаюча (*A. nutans* L.), ц. часникова (*A. schoenoprasum* L.) [16].



Рис. 1 – Цибуля афлатунська у Ботанічному саду Хмельницького національного університету

## Використані джерела

1. Определитель высших растений Украины / Ю. Н. Прокудин, Д. Н. Доброчаева, Б. В. Заверуха, В. И. Чопик, В. В. Протопопова, Л. И. Кришкая. – Киев : Наукова думка, 1987. – 399 с.
2. Ботаніка : підручник / Б. Є. Якубенко, І. М. Алейніков, С. І. Шабарова, С. П. Машковська. – Київ : Ліра-К, 2018. – 436 с.
3. Ботаніка : навч. посіб. / Є. О. Неведомська, І. М. Маруненко, І. Д. Омері. – Київ : ЦУЛ, 2013. – 218 с.
4. Протандрия [Електронний ресурс] / Биологический энциклопедический словарь. – Режим доступу: <https://gufo.me/dict/biology/протандрия>.
5. Миколайчук В. Г. Ботаніка : короткий курс лекцій. Частина 2 / В. Г. Миколайчук. – Миколаїв : ВЦ МНАУ. – 2017. – 126 с.
6. Урок биологии в 7-м классе по теме: «Класс однодольных. Семейство луковых [Електронний ресурс] / Открытый урок – Режим доступу: <https://urok.1sept.ru/articles/213922>.
7. Фармацевтична ботаніка : підручник для вузів / Сербін А. Г., Сіра Л. М., Слободянюк Т. О.; під редакцією Сірої Л. М. – Вінниця : «Нова книга», 2015. – 488 с.
8. Декоративна цибуля: вирощування та догляд [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://rivne1.tv/news/35219>.
9. Лікувальні властивості: Цибуля для агронома [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://sites.google.com/site/cibuladlaagronoma/home/mvghkdrhg>.
10. «Цибулева» криза в Україні: в Українській плодоовочевої асоціації назвали причини [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://propozitsiya.com/ua/cybuleva-kryza-v-ukrayini-v-ukrayinskiy-plodoovochevoyi-asociaciyi-nazvaly-prychyny>.
11. Рубановська Н. В. Динаміка популяції *Allium L.* в умовах Західного Поділля / Н. В. Рубановська, А. М. Солоненко, В. А. Соломаха // Біологічний вісник Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького. – Мелітополь. – 2016. – Т. 6. – № 3. – С. 407–413.
12. Заверуха Б. В. Реліктовий вид *Allium obliquum L.* на Україні / Б. В. Заверуха, Я. П. Дідух, Л. Г. Любінська // Укр. ботан. журн. – 1988. – № 6. – С. 61–62.
13. Рубановська Н. В. Созологічний статус представників роду *Allium L.* на території України / Н. В. Рубановська // Вісник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. – Природничі науки. – 2010. – Вип. 2. – С. 52–57.

14. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. – Київ : Глобалконсалтинг, 2009. – С. 51–61.

15. Про Положення та Перелік видів рослин, що підлягають особливій охороні на території Хмельницької області: рішення дванадцятої сесії шостого скликання Хмельницької обласної ради від 17 липня 2012 р.? № 4-12/2012 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://km-oblrada.gov.ua/vi-sklikannya/dvanadcjata-sesiya-17-07-2012/?submit=читати>.

16. Казімірова Л. П. Раритетні рослини колекції трав'яної флори Ботанічного саду Хмельницького національного університету / Л. П. Казімірова // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Подільські читання: унікальні об'єкти природи і суспільної сфери Поділля. Регіональні особливості інтеграції економічних і соціальних напрямків їх розвитку, як умова ефективного збереження». – Вип. 3. – Кам'янець-Подільський : ТОВ «Друкарня-Рута», 2017. – С. 196–200.

УДК 581.9 (477.43)

**М. І. КОЗАК<sup>1</sup>, І. Ю. ПОКУДІНА<sup>2</sup>, О. М. МАТВІЙЧУК<sup>3</sup>**

maximkozak1980@gmail.com,

<sup>1,2</sup>Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка;

<sup>3</sup>Кам'янець-Подільський медичний фаховий коледж, м. Кам'янець-Подільський

## **ВИЩА ФЛОРА МАКРОФІТІВ Р. ПІВДЕННИЙ БУГ В МЕЖАХ М. ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ**

Найбільш вразливим елементами урболандшафту є водойми і водотоки, які внаслідок інтенсивного та круглорічного антропогенного впливу зазнають погіршення екологічного стану та стають непридатними для безпечного використання громадинами міст [1].

Порушення екологічної рівноваги водних екосистем засвідчують реакції автотрофного їх компонента, зокрема – флори макрофітів, що є чутливими індикаторами стану середовища та відбивають не випадкові, а стійкі його зміни [1].

Вплив на природні екосистеми та їх флористичний склад постійно посилюється, що призводить до змін їх структур. Особливо змін зазнають водні та повітряно-водні види. На території м. Хмельницький даний вплив найбільш негативно проявився в меліоративних роботах, які були проведені в 70–80-х роках ХХ ст., що призвело до катастрофічних екологічних змін руслової ділянки

р. Південний Буг. Однак до останнього часу макрофіти в межах міста залишалася мало дослідженими [2; 3].

Символи запису ознак та табличний конспект флори:

– *Species* – видова назва та основна синоніміка: \* – адвентивний вид; \*\* – можливо зниклий вид;

– *KLM* – кліматорфа (життєва форма за К. Раункієром): Hyd – гідрофіт; hydH – водний гемікриптофіт; H – гемікриптофіт; hydG – водний геофіт; G – геофіт; T – терофіт;

– *CN* – еколого-ценотична група: pal – болотний; aq – водний; p/aq – болотно-водний; aq/p – водно-болотний;

– *Areal: zona* – зональність: PL – плюризональний; TsM – температурно-субмеридіональний; BT – борео-температний; BM – борео-меридіональний; BsM – борео-субмеридіональний; sMM – субмеридіонально-меридіональний; TM – температурно-меридіональний; TTг – температурно-тропічний;

– *region* – поширення у відповідних регіонах: cosm – космополітний; eursib – євросибірський; ci – циркумполярний; euram – європейсько-північноамериканський; euras – євразійський; eur – європейський;

– *ozean (oz)* – океанічність-континентальність: 1 – евокеанічно-субокеанічний і субокеанічний; 2 – євриокеанічний; 3 – субокеанічний; 4 – евконтинентально-субконтинентальний і субконтинентальний; 5 – евриконтинентальний; 6 – індіферентний;

– *SYN* – ступінь антропо-толерантності для апофітів чи час заносу для адвентів: euAp – еуапофіт; Ag – археофіт; hAp – геміапофіт; fAp – апофіт випадковий; Kep – кенофіт;

– *MAK* – чистий макрофіт [1].

**Таблиця 1**

№	Species	KLM	CN	Areal			SYN	MAK
				zona	region	oz		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Equisetophyta</i> <i>Equisetopsida</i> <i>Equisetaceae</i> Rich. exDC.								
1	<i>Equisetum fluviatile</i> L.	G	p/aq	BsM	ci	2	–	+
2	<i>E. palustre</i> L.	G	pal	BT	ci	2	–	+

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Magnoliophyta (Angiospermae)</i> <i>Liliopsida (Monocotyledones)</i> <i>Alismatidae</i> <i>Butomaceae Rich.</i>								
3	<i>Butomus umbellatus</i> L.	hydG	aq	BM	euras	6	–	+
<i>Hydrocharitaceae Juss.</i>								
4	* <i>Elodea canadensis</i> Michx.	Hyd	aq	PL	cosm	6	Ken	+
5	<i>Hydrocharis morsur-ranae</i> L.	Hyd	aq	BM	euras	6	–	+
<i>Alismataceae Vent</i>								
6	<i>Alisma plantago-aquatica</i> L.	hydH	aq/p	PL	euras	6	–	+
7	<i>Sagittaria sagittifolia</i> L.	hydG	aq	PL	euras	6	–	+
<i>Potamogetonaceae Dumort.</i>								
8	<i>Potamogeton acutifolius</i> Link.	hydG	aq	BsM	eur	4	–	+
9	<i>P. lucens</i> L.	hydG	aq	PL	eursib	2	–	+
<i>Iridaceae Juss.</i>								
10	<i>Iris pseudacorus</i> L.	G	pal	BM	eursib	6	–	+
<i>Cyperaceae Juss</i>								
11	<i>Carex acuta</i> L.	H	pai	BsM	eursib	5	–	+
12	<i>C. acutiformis</i> Ehrh.	H	pal	TM	euras	2	–	+
13	<i>C. riparia</i> Curtis	H	pal	BsM	euras	2		+
<i>Poaceae Barnhart (Gramineae Juss.)</i>								
14	<i>Glyceria maxima</i> (C. Hartm.) Holmberg	H	p/aq	BsM	ci	2	–	+
15	<i>Leersia oryzoides</i> (L.) Sw.	H	pal	TsM	ci	2	–	+
16	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. exSteud. ( <i>P. communis</i> Trin)	hydG	p/aq	PL	cosm	6	–	+
<i>Lemnaceae S.F. Gray</i>								
17	<i>Lemna gibba</i> L.	Hyd	aq	TTr	ci	2	–	+
18	<i>L. minor</i> L.	Hyd	aq	PL	cosm	6	–	+
19	<i>Spirodela polyrrhiza</i> (L.) Schieid.	Hyd	aq	PL	cosm	6	–	+

Продовження табл. 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<i>Polygonaceae</i> R. Br.								
20	<i>Persicaria amphibia</i> (L.) Delarb. ( <i>Polygonum amphibium</i> L.)	G	aq/p	BM	ci	6	–	+
<i>Apiaceae</i> Lindl.								
21	<i>Cicuta virosa</i> L.	G	pal	BsM	euras	6	–	+
<i>Boraginaceae</i> Juss.								
22	<i>Myosotis palustris</i> (L.) L.J	H	pal	BsM	euras	2	–	+
23	<i>Symphytum officinale</i> L.	G	pal	TsM	euras	2	–	–
<i>Scrophulariaceae</i> Juss.								
24	<i>Veronica anagallis-aquatica</i> L.	H	p/aq	PL	ci	2	–	+
<i>Lamiaceae</i> Lindl. (Labiatae Juss.)								
25	<i>Lycopus europaeus</i> L.	H	pal	BsM	eur	6	fAp	–
26	<i>Mentha aquatica</i> L.	H	pal	PL	cosm	6	–	+
<i>Asteraceae</i> Dumort ( <i>Compositae</i> Giseke)								
27	<i>Bidens cernua</i> L.	T	pal	BsM	ci	6	fAp	–
28	<i>B. tripartita</i> L.	T	pal	BsM	euras	5	fAp	–

Пасивна охорона водної флори не є ефективною у зв'язку з прямим і непрямим антропогенним впливом. У зв'язку із цим актуальними завданнями подальшого вивчення флори водойм регіону є з'ясування впливу антропогенних факторів [2; 3].

### Використані джерела

1. Дубина Д. Макрофіти – індикатори изменений природной среды / Д. В. Дубина, С. Гейни, З. Гроудова и др. – Киев : Наук. думка, 1993. – 432 с.
2. Козак М. І. Вища водна рослинність Західного Поділля (Порядок Potametalia союз Parvorotamion) / М. І. Козак, І. В. Федорчук // Наукові праці Кам'янець-Подільського державного університету: Серія природничі науки. – 2007. – Вип. 1. – С. 26–32.
3. Заверуха Б. В. Флора Волино-Поділля та її генезис / Б. В. Заверуха. – Київ : Наук. думка, 1985. – 192 с.

## НОВІ ЗНАХІДКИ *NEOTTIA NIDUS-AVIS* (L.) RICH. В НПП «ПОДІЛЬСЬКІ ТОВТРИ»

В 2021 році під час проведення польових досліджень території лісових масивів поблизу с. Стара Ущиця Кам'янець-Подільського району Хмельницької обл. було знайдено локалітет, де зросло дві особини *Neottia nidus-avis* (L.) Rich. Це багаторічна трав'яниста незелена рослина, що має сапрофітний тип живлення завдяки симбіотичним відносинам із грибами. Належить до родини *Orchidaceae*, всі представники якої на території нашої держави занесені до Червоної Книги України (далі ЧКУ) [2]. Зазвичай популяції цього виду часто трапляються на території країни (відмічено в більш ніж 20 областях), але, як правило, вони мають незначну кількість особин, що підтверджується нашими неодноразовими знахідками та літературними джерелами [1; 2]. Крім України вид відмічений в інших країнах Європи, Кавказу, Малої Азії та в Західному Сибіру. *Neottia nidus-avis* надає перевагу затіненим листяним, мішаним або рідше сосновим лісам із розрідженим або майже відсутнім травостосом. Знайдені нами постгенеративні особини (координати 48.603697, 27.062021 та 48.603410, 27.061757, точність визначення до 10 метрів) на території НПП були відмічені на схилі близько 7° північно-західної експозиції на місці, де колись ймовірно здійснювалася санітарна рубка, оскільки деревостан представлений молодими деревами заввишки до 5 м та діаметром не більше 10–20 см, а загальна кількість видів не перевищувала 17. Проективне покриття деревного ярусу становило понад 90–95 % (зімкненість крон 0,9–0,95). В деревному ярусі були відмічені *Carpinus betulus* 25–35 %, *Acer platanoides* 25–30 %, *Acer campestre* 25–30 %. У підліску траплялися з проективним покриттям 1 % *Euonymus europaeus* та близько 1 % *Viburnum lantana*. В трав'яному ярусі, що має проективне покриття 20–22 %, окрім *Neottia nidus-avis* відмічено *Asarum europaeum* 3 %, *Lathyrus vernus* 1–3 %, *Viola mirabilis* 1–3 %, *Lamium galeobdolon* 3 %, *Hepatica nobilis* 3–5 %, *Aegopodium podagraria* – 1 %, *Carex* sp., *Pulmonaria obscura* – 3 %, *Mercurialis perennis* – 1 %, *Poa nemorosa*, *Polygonatum odoratum*. Очевидно, що це місцезростання виду було донедавна частиною

дубово-грабового чи грабового лісу і дуже ймовірно, що флористичний склад навесні має значно більшу кількість видів, а їх число може досягати 30–40, що зазвичай спостерігається в таких самих ценозах з інших територій України. Тому ми сподіваємося, що незабаром тут відновиться корінний фітоценоз, що ймовірно сприятиме розвитку популяції та збільшення чисельності її особин.

Станом на сьогодні в зв'язку з низькою чисельністю популяції в цьому локалітеті вважаємо, що вид необхідно забезпечити охороною. Головними заходами, на нашу думку, мають стати недопущення руйнування місць існування виду, зменшення рекреації та послаблення лісовпорядкувальних робіт. Також було б доречно встановлювати інформаційні знаки про рослину, щоб місцеве населення розрізняло цей вид і випадково його не знищувало. Крім того, до збереження рідкісних видів доцільно залучати вчителів біології в місцевих школах, які б пояснювали учням важливість рідкісних видів для біотопів і необхідність їх збереження, вчили розрізняти раритетні види та любити природу.

### Використані джерела

1. Новосад В.В. Раритетний фіто фонд судинних рослин НПП «Подільські Товтри»: сучасний стан вивчення та збереження / В. В. Новосад, Л. І. Крицька, Л. Г. Любінська // Вісник Національного науково-природничого музею. – Том. 5. – 2005–2007. – С. 281–293.
2. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. – Київ : Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

УДК 58.009 (477)

**В. А. КОЛОДІЙ, А. В. НОРКІНА**

kolodiyva@ukr.net, b1b17norkina@kpnu.edu.ua

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка,  
м. Кам'янець-Подільський

## **ВІКОВА СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦІЇ *ANEMONE SYLVESTRIS L.* В УМОВАХ СМОТРИЦЬКОГО КАНЬЙОНУ (ОКОЛИЦІ С. СМОТРИЧ КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКОГО РАЙОНУ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ)**

Рослини забезпечують ряд екологічних функцій, від яких залежать люди та інші живі організми. Це означає, що знищення



певного виду рослин може потягнути за собою знищення решти організмів, які перебувають у залежності від нього [1]. При польових дослідженнях рідкісних видів рослин для оцінки загального статусу рослин доводиться використовувати ознаки надземної частини рослини, а вимірювання та оцінки проводити без пошкодження рослин [2].

В рамках еколого-демографічного підходу до популяцій рослин найбільш вагомому вважається онтогенетична диференціація особин, так як вона лежить в основі досліджень структури і динаміки популяцій [3]. При дослідженні користувалися описом онтогенетичних станів *Anemone sylvestris* L. [4]. В онтогенетичному спектрі *A. sylvestris* чітко виділяються 4 періоди (латентний, віргінільний, генеративний, сенільний) та 9 фаз розвитку (*p, j, im, v, g1, g2, g3, ss, s*), що характеризуються специфічними ознаками, які допомагають віднести ту чи іншу особину до певної фази.

Структура дослідженої популяції свідчить про те, що вона виявилася нормальною, якщо враховувати, що відсутність проростків у рослин з виявленим вегетативним розмноженням не є ознакою регресивності популяції. Відсутність проростків може свідчити, що вони вже перейшли й інші вікові стани, що демонструє наявність *im* і *v* особин.

При переважанні у віковому спектрі нормальної популяції особин певної вікової групи виділяють молоді, зрілі, старіючі та старі [5]. Досліджена популяція відноситься до молоді – переважають *im* та *v* вікові стани. Не завжди можливо виявити рослини насінневого походження. Ймовірно це пов'язано з тим, що регулярні випалювання рослинності на досліджуваній території можуть знищувати молоде насінневе покоління *A. sylvestris*. У наслідок зменшення частки генеративних особин та їх життєвості зменшується насіннева продуктивність і врожай насіння популяцій [8]. Наявність віргінільних та іматурних особин дозволяє компенсувати нестачу генеративних особин, їх передчасне відмирання чи механічне ушкодження. Відновлення структури й функцій популяцій можливе переважно за умови помірних і нетривалих антропогенних навантажень [9].

Аналіз отриманих даних дає право припустити, що певний проміжок часу, на популяцію здійснювався негативний вплив, що не дав прорости і розвинутих чи привів до загибелі частини особин молодого та генеративного віку і як наслідок відбулося скорочення генеративної і постгенеративної фракції. Проте спостерігали від-

новлення популяції, доказом чого є значна кількість молодих особин. На основі цього можна зробити висновок, що при умові відсутності надмірного навантаження середовища, популяцію *A. sylvestris* очікує позитивний прогноз: достатня кількість особин молодих вікових станів для підтримання стабільності в середині популяції, та значний насінневий потенціал для розширення ареалу.

### Використані джерела

1. Regan K. E. Protecting florida's rare plants from extinction / K. E. Regan // Environmental&Land Use Law. – 2003. – Vol. 77, №7. – P. 70.
2. Злобин Ю. А. Популяции редких видов растений: теоретические основы и методика изучения / Ю. А. Злобин, В. Г. Скляр, А. А. Клименко. – Сумы : Университетская книга, 2013. – 439 с.
3. Крицкая Т. А. Методы изучения ценопопуляций цветковых растений : учебно-методическое пособие для магистров биологического факультета / Т. А. Крицкая, Н. А. Петрова, И. В. Шилова. – Саратов, 2015. – 127 с.
4. Ручинська Є. В. Структурное и видовое разнообразие растительности остепненных лугов в зоне широколиственных хлесов (на примере памятника природы «Меловицкие склоны», Брянская обл.): дисс. канд. биол. наук : 03.02.08 / Є. В. Ручинська. – Москва, 2019. – 197 с.
5. Глазырина М. А. Изучение популяций растений на промышленных отвалах : учебное пособие / М. А. Глазырина, Е. И. Филимонова, Н. В. Лукина, Т. С. Чибрик. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2016. – 228 с.
6. Заугольнова Л. Б. Ценопопуляции растений (очерки популяционной биологии) / Л. Б. Заугольнова, Л. А. Жукова, А. С. Комаров, О. В. Смирнова. – Москва : Наука, 1988. – 184 с.
7. Данилик І. М. Структурно-функціональні та адаптаційні перетворення в популяціях видів роду *Carex* L. у Карпатському, Подільському та Західнополіському регіонах України в умовах антропопресії / І. М. Данилик, С. В. Сосновська // Наукові основи збереження біотичної різноманітності. – 2016. – Т. 7(14), № 1, – С. 157–180.
8. Кияк В. Г. Буферність малих популяцій рідкісних видів рослин високогір'я Українських Карпат / В. Г. Кияк // Наук. зап. Держ. природознавч. музею. – Львів, 2008. – Вип. 24. – С. 67–76.

## **РОЗПОДІЛ КОЛОНІЙ ЛАСТІВКИ БЕРЕГОВОЇ У ПІЙМИ РІЧКИ ПСЕЛ**

Дослідження проведені у 2018–2019 роках. Спостереженнями охоплено пійму р. Псел від с. Червоне Сумської області до с. Устивиця Полтавської області (300 кілометрів). Методом досліджень було безпосереднє підрахування нір при піших маршрутах або з води на човні. Досліди пов'язані з відсутністю фундаментальних обліків колоній у ХІ столітті [1], що надає можливість прогнозування коливання чисельності виду [2].

На всій досліджуваній території розмір колоній змінювався від 5 до 500 нір. Середній розмір колоній у Сумській області складає 75 нір, а у Полтавській – 93. Загальна кількість колоній: 32 та 96 відповідно. За чисельністю птахів в угрупованні їх поділили на дрібні – до 100 нір та великі – від 100 до 500 нір. Кількість дрібних для Сумської області дорівнює 17, а великих – 15. У заплаві річки Псел у Полтавській області дрібних колоній виявлено 54, великих – 42.

Звичайно, що чисельність птахів та їх угруповань залежить від багатьох факторів: круті береги, наявність кормової бази, структура ґрунту, антропогенний вплив та інше. Слід відмітити зростання чисельності ластівки вниз по течії річки від поодиноких дрібних колоній у с. Червоне Сумської області до великих на межі з Полтавською областю. Найбільш великі угруповання відмічені у с. Соснівка де річка має дуже круті піщані береги. Тут зафіксовано 5 колоній до 250 нір і 1 у 500. Далі до с. Устивиця чисельність великих угруповань дещо зменшується.

Ще одним цікавим фактом є наявність змішаних колоніальних угруповань. Йдеться про випадок сумісного гніздування ластівки берегової та бджолоїдки (*Merops apiaster*). Так у с. Курган відмічена міжвидова колонія із 80 нір ластівки та 30 нір бджолоїдки.

За результатами спостережень виявлено, що чисельність колоній ластівки берегової зростає вниз по течії р. Псел тобто від Сумської до Полтавської області. Далі кількість великих та дрібних колоній стабілізується. Важливим фактором є наявність кормової бази та відповідності ґрунту для будівлі нір.

## Використані джерела

1. Черничко Р. Н. Размещение и численность береговой ласточки на некоторых территориях степной и лесостепной зон Украины / Р. Н. Черничко, Г. Г. Черничко, Б. А. Гаврись и др. // Беркут. – 1996. – Т. 5. – Вып. 1. – С. 44–52.

2. Черничко Р. Н. Зависимость успешности размножения береговой ласточки от некоторых характеристик колоний / Р. Н. Черничко // Современные проблемы изучения колониальности у птиц : Материалы 2-го совещания по теретическим аспектам колониальности у птиц. – Симферополь-Мелитополь, 1990. – С. 109–112.

УДК 911.3:338.48

**Я. О. МАРИНЯК**

clavko01@gmail.com,

Тернопільський національний педагогічний університет  
імені Володимира Гнатюка, м. Тернопіль

## ОХОРОНА ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ ПРИРОДНО-ТУРИСТИЧНИХ РЕСУРСІВ ПОДІЛЛЯ

Подільський туристичний регіон, до складу якого входять Вінницька, Тернопільська та Хмельницька області, знаходиться в Південно-Західній частині України. Його площа 60,9 тис. км<sup>2</sup>, (10,1 % площі України), чисельність населення – 4560,2 тис. осіб (9,5 % кількості населення країни) в т. ч. сільське населення – 53 %, міське – 47 %.

Регіон має зручне економіко-географічне та туристичне положення, зокрема, такі його характеристики, як централізованість, сусідство з відносно розвиненими регіонами, вигідне транспортне сполучення.

Туристичні ресурси. Природні. Потенціал рекреаційних ресурсів – 769,5 тис. га, що становить 19,1 % від загального показника по країні, в т.ч. у Вінницькій області – 290,7 тис. га, Тернопільській – 207,0 тис. га, Хмельницькій – 268,2 тис. га. Рекреаційні ресурси освоєні на 103,0 тис. га, або 13,4 % загальної площі. Потенційна місткість природних ландшафтів – 1899 тис. осіб, або 12,5 % до загального показника.

У межах Поділля є 12 освоєних та розвіданих родовищ мінеральних вод, серед яких найбільші експлуатаційні запаси зосереджені у Вінницькій та Хмельницькій областях. Тернопільська область

має п'ять родовищ з надзвичайно високим потенціалом прогнозних запасів мінеральних вод, за яким займає третє місце в країні та має великі перспективи для розвитку санаторно-курортної галузі. Найбільш цінні гідромінеральні ресурси регіону – це Новохмельницьке та Хмельницьке родовища радонових вод у Вінницькій області, на базі яких функціонує широко відомий бальнеологічний курорт загальнодержавного значення «Хмельник». Експлуатаційні запаси мінеральних вод Поділля оцінюються у 7127 м<sup>3</sup> на добу, що становить 11,1 % до загальних запасів мінеральних вод країни, а використовується лише 922,1 м<sup>3</sup> на добу або 12,9 %. У цьому регіоні існує 30 родовищ торф'яних грязей, але практично використовується два – «Войтовецьке» (Вінницька область) та «Конопківське» (Тернопільська область).

Ландшафтні рекреаційні ресурси Поділля, доволі значні – 765,9 тис. га, що складає 9,9 % від загальної кількості по Україні. Площа лісів регіону – 866,6 тис. га, (9,2 % від площі усіх лісів країни), лісистість території – 12,05 %. Ліси рекреаційного призначення займають 100,8 тис. га, що складає 4,5 % площі рекреаційних лісів України та 12,5 % лісів регіону.

Площа закріплених мисливських угідь регіону становить 4683,4 тис. га (10,1 % мисливських угідь країни), в тому числі: у Вінницькій області – 2135,1 тис. га, Тернопільській – 972,9 тис. га, Хмельницькій – 1575,4 тис. га. Мисливська фауна досить різноманітна: понад 50 видів птахів та 20 видів ссавців.

Однією з найважливіших складових рекреаційних ресурсів Поділля є об'єкти природно-заповідного фонду (ПЗФ), яких в межах регіону зареєстровано 1439 од. В регіоні заповідано 8,4 % території, в тому числі у Вінницькій – 2,6 %, Тернопільській – 8,7 % і Хмельницькій – 15,5 %.

Найбільш туристично-привабливими об'єктами ПЗФ є національний природний парк «Подільські Товтри», «Кременецькі гори» та Центральньо-Подільський, а також регіональні ландшафтні парки – Зарваницький, Загребелля, Дністровський каньйон, природний заповідник «Медобори».

Особливо цінним об'єктом є печери Тернопільської області. Борщівський район – один з найбільших «печерних» територій у світі. Серед гіпсових печер області абсолютний рекордсмен печера Оптимістична, її довжина 207 км. А найбільш мальовнича та приваблива для туризму – печера Кришталева.

Потенціал рекреаційних ресурсів – 769,5 тис. га, що становить 19,1 % від загального показника по країні в т. ч. у Вінницькій

області – 290,7 тис. га, Тернопільській – 207,0, Хмельницькій – 268,2. Рекреаційні ресурси освоєні на 103,0 тис. га, або 13,4 % загальної площі. Потенційні місткість природних ландшафтів – 1899 тис. осіб, або 12,5 % до загальної.

Перспективною курортною місцевістю регіону є Збручанське родовище мінеральних вод типу «Нафтуся», одне із найбільших в світі, за деякими оцінками можлива одночасна його місткість – 100 тис. осіб. Головним завданням розвитку санаторної бази є реконструкція місцевих курортів, а також перепрофілювання деяких баз відпочинку, що розміщені в місцях із запасами мінеральних вод під санаторно-курортне лікування. В подальшій перспективі можливе використання Дністровського водосховища з геліотерапевтичними цілями майже цілорічне. Останнім часом в регіоні набирає потужних обертів сільський туризм, а саме Грицівський осередок сільського туризму.

Поділля є одним із найперспективніших регіонів країни щодо функціонування туристичної сфери та має широкі можливості для розвитку як регіонального, так і міжрегіонального та міжнародного туризму при умові охорони та збереження природно-туристичних ресурсів.

### **Використані джерела**

1. Головне управління статистики у Вінницькій ресурс]. області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.vn.ukrstat.gov.ua/>.
2. Головне управління статистики у Тернопільській області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.te.ukrstat.gov.ua/>.
3. Головне управління статистики у Хмельницькій області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.km.ukrstat.gov.ua/ukr/index.htm>.
4. Екологічний паспорт Вінницької області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.vineco.gov.ua/load/st\\_d/e\\_p/ekologichnij\\_pasport\\_obl](http://www.vineco.gov.ua/load/st_d/e_p/ekologichnij_pasport_obl).
5. Екологічний паспорт Тернопільської області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ecoternopil.gov.ua/index.php/pro-departament/novyny/127-ekolohichni-pasport-ternopilskoi-oblasti-2016-roku>.
6. Екологічний паспорт Хмельницької області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://oblrada.km.ua/menu/top/14>.

## ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ ЛІСОВИХ ЗАПОВІДНИХ ОБ'ЄКТІВ В МЕЖАХ СХІДНОГО ПОДІЛЛЯ: ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА

Збалансований розвиток Східного Поділля є можливим лише в умовах комплексного збереження біотичного і ландшафтного різноманіття в регіоні. Основою комплексного збереження цього різноманіття має стати природно-заповідний фонд (ПЗФ) регіону, базою якого є лісові заповідні об'єкти.

Основні користувачі державного лісового фонду на території Східно-Подільського регіону є 11 лісових господарств, що підпорядковуються Вінницькому обласному управлінню лісового та мисливського господарства (ОУЛМГ) (табл. 1) [3].

**Таблиця 1 – Категорії лісових земель в розрізі підприємств Вінницького ОУЛМГ**

Лісове господарство/ Лісомисливське господарство (ЛГ/ЛМГ)	Категорії земель			
	Площа земель лісового фонду, га	Із них вкриті лісовою рослинністю, га	У т.ч. лісових культур, га	ПЗФ, га
Бершадське ЛГ	15188	14389	9058	2082
Вінницьке ЛГ	24789	22776	15357	1424,6
Гайсинське ЛГ	19427	18221	13435	530
Дашівське ЛМГ	5703	5441	750	116
Жмеринське ЛГ	18116	16995	13439	52,37
Іллінецьке ЛГ	17300	16228	11956	563
Крижопільське ЛГ	19228	18095	11525	1088
Могилів-Подільське ЛГ	31256	28784	22913	2654
Тульчинське ЛМГ	23286	22036	16412	1205
Хмільницьке ЛГ	21103	19590	15200	479
Чечельницьке ЛГ	16518	15773	6529	4807
Разом	211914	198328	136574	15000,97

Відповідно табл. 1 в структурі лісових господарств регіону функціонально-просторовий розподіл об'єктів ПЗФ є нерівномірним і недостатнім в кількісному відношенні. Найбільша частка об'єктів і територій ПЗФ спостерігається на території Чечельницького ЛГ (4087 га або 29,1 %), найменша на території Жмеринського ЛГ (52,37 га або 0,3 %). Середній показник заповідності лісових в розрізі підприємств Вінницького ОУЛМГ складає 7,5 %. За даними державного агентства лісових ресурсів України оптимальний показник заповідності в межах лісових господарств Східного Поділля має становити не менше ніж 15 % від загальної площі лісових насаджень [1; 2].

Проаналізувавши таксаційні описи лісових господарств Вінницького ОУЛМГ, згідно критеріїв відбору лісів високої природоохоронної цінності (особливо цінні для збереження ліси і репрезентативні ділянки) та провівши натурні обстеження було відібрано ряд лісових ділянок, які відповідають корінним типам лісу і є типовими репрезентативними, де необхідно зберігати природні лісові екосистеми (табл. 2).

**Таблиця 2 – Типові репрезентативні лісові ділянки Вінницького ОУЛМГ (га)**

Лісове господарство/ Лісо-мисливське господарство (ЛГ/ЛМГ)	Наявність корінних природних деревостанів	Наявність генетичних резерватів	Наявність плюсових насаджень	Наявність плюсових дерев, шт.	Наявність вікових дерев	Наявність реліктових та ендемічних рослин	Наявність деревних порід, які не підлягають рубкам	Наявність деревних порід, які мають спеціальне господарське значення	Наявність штучних високопродуктивних насаджень	Всього по ОУЛМГ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	395,2	219,2	–	3	16,1	9,9	9,6	–	302,2	955,2
Бершадське ЛГ	1055,0	209,1	–	20	24,0	–	25,6	17,7	3,0	1354,4
Вінницьке ЛГ	759,4	–	–	3	–	7,6	3,4	1,5	165,6	940,5



Продовження табл. 2

Гайсинське ЛГ	–	–	–	2	20,4	–	0,3	2,7	–	25,4
Дашівське ЛМГ	11,6	194,5	–	9	3,5	4,5	3,5	1,4	32,8	260,8
Жмеринське ЛГ	–	–	20,7	6	1,2	14,5	4,1	–	–	46,5
Іллінецьке ЛГ	1091,4	106,0	399,1	29	12,9	4,8	72,2	–	–	1715,4
Крижопільське ЛГ	798,5	9,1	–	–	23,5	16,4	3,8	53,6	79,2	984,1
Могилів-Подільське ЛГ	–	247,6	–	36	4,5	5,5	0,8	16,5	–	310,9
Тульчинське ЛМГ	–	132,3	–	–	–	12,2	–	8,3	–	152,8
Хмільницьке ЛГ	2878,4	185,6	110,6	24	–	–	5,7	–	–	3204,3
Чечельницьке ЛГ	6989,5	1303,4	530,4	132	106,1	75,4	129,0	101,7	582,8	9950,3
Разом										

Згідно таблиці 2 в умовах лісових підприємств Вінницького ОУЛМГ зосереджено репрезентативні лісові ділянки на загальній площі 9950,3 га.

Подальший аналіз таксаційних описів лісових господарств показав ряд інших лісових екосистем, які мають високу природоохоронну цінність, де потрібно охороняти не лише флору або дендрофлору, а й інші об'єкти живої та неживої природи (див. табл. 3).

Згідно таблиці 3 в лісовому фонді підприємств Вінницького ОУЛМГ є наявні лісові ділянки з вразливими екосистемами на загальній площі 6210,0 га. Відповідні лісові ділянки мають високу природоохоронну цінність і можуть бути представлені в перспективних об'єктах ПЗФ різних категорій заповідності. Особливу цінність мають природні ліси, генетичні резервати і плюсові насадження регіону, що представляють найбільш типові аборигенні типи лісу, які в умовах Східного Поділля є найменш антропогенно порушеними. Вони можуть бути представлені в категоріях заповідності від пам'ятки природи до заказника, або стати заповідними зонами в національних природних парках (НПП) чи регіональних

ландшафтних парках (РЛП). Отже, площу заповідних територій ПЗФ Східного Поділля можна збільшити на 16160,3 га (27 %) [1].

**Таблиця 3 – Лісові ділянки Вінницького ОУЛМГ, де наявні вразливі екосистеми**

Лісове господарство	Наявність відтворювальних ділянок мисливських тварин	Наявність місць гніздування птахів	Наявність мурашників	Наявність боліт	Наявність питних джерел	Наявність рік та струмків	Наявність ділянок і виходом на поверхню геологічних покладів	Всього по ОУЛМГ
Бершадське	1148,3	–	411,4	0,6	9,6	0,9	–	1570,8
Вінницьке	–	–	679,1	407,2	10,4	7,8	56,4	1160,9
Гайсинське	–	0,3	150,3	11,7	0,3	1,0	5,9	169,5
Дашівське	41,0	–	–	3,5	–	2,8	1,5	48,8
Жмеринське	974,6	–	57,8	85,0	20,0	0,2	–	1137,6
Іллінецьке	6,6	–	203,3	113,5	14,4	4,3	–	342,1
Крижопільське	–	–	78,1	27,3	50,1	0,9	130,2	286,6
Могилів-Подільське	–	–	51,4	36,0	94,9	12,4	363,6	558,3
Тульчинське	–	–	119,3	30,1	25,1	–	26,7	201,2
Хмільницьке	–	–	360,2	225,9	5,8	4,1	45,0	641,0
Чечельницьке	–	–	61,2	4,8	27,2	–	–	93,2
Всього	2170,5	0,3	2172,1	945,6	257,8	34,4	629,3	6210,0

### Використані джерела

1. Єлісавенко Ю. А. Оптимізація структури лісових ландшафтів для вдосконалення екомережі Східного Поділля : автореф. дис. канд. с-г. наук / Ю. А. Єлісавенко. – НУВГП, 2021. – 24 с.
2. Мудрак О. В. Еталони природи Вінниччини : монографія / О. В. Мудрак, Г. В. Мудрак, В. М. Поліщук та ін.; за заг. ред. О. В. Мудрака. – Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2015. – 540 с.
3. Офіційний сайт Вінницького ОУЛМГ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://vinwood.gov.ua/>.

## **ЗГАРСЬКИЙ ЗАКАЗНИК ЯК ОБ'ЄКТ ДОСЛІДЖЕННЯ БАСЕЙНУ РІКИ**

Актуальність дослідження. Дослідження екологічного стану басейну річки Згар в межах Поділля, що має що має довжину 95 км і площу басейну 1165 км<sup>2</sup> (в межах Центрального Поділля – 20 км і 333 км<sup>2</sup>, в межах Східного Поділля – 75 км і 832 км<sup>2</sup>) є важливими для вирішення питань його охорони та збалансованого використання. Одним з еталонних об'єктів дослідження басейну є «Згарський» загально зоологічний заказник загальнодержавного значення, площею 3018,7 га [6; 7].

Виклад основного матеріалу. Згарський – загальнозоологічний заказник загальнодержавного значення, розташований у межах Літинського (сіл Багринівці, Бірків, Горбівці, Микулинці) і Жмеринського (сіл Лисогірка, Почапінці) районів (адміністративний поділ подано до 17.07.2020 р.). Охоронний режим встановлено в 2002 році, площа заповідного об'єкта 3018,7 га [10]. Створений відповідно до Указу Президента України від 21.02.2002 р. № 167/2002. До його складу ввійшли раніше існуючі заказники місцевого значення: орнітологічний «Микулинецький» (348 га) і гідрологічний «Багринівський» (28 га). Заказник не вилучається із землекористування постійних землекористувачів, на землях яких він розташований: Лисогірської сільради – 59,5 га, Почапинецької сільради – 716,1 га (Жмеринського району), Багриновецької сільради – 499,8 га, Бірківської сільради – 618,3 га, Горбовецької сільради – 366,1 га, Микулинецької сільради – 154,3 га, Літинського виробничого рибного цеху сільськогосподарського ВАТ «Вінниця-рибгосп» – 444,8 га, Літинського торфозаводу філії підприємства «Поділляторф» – 150 га (Літинського району), адміністрації автомобільних доріг у Вінницькій області – 9,8 га [2; 10].

За ФГРУ (2005 р.) заказник відноситься до Середньобузької височинної області Дністровсько-Дніпровського лісостепового краю лісостепової зони Східноєвропейської рівнинної ландшафтної країни [4].

За ГБРУ (2003 р.) заказник відноситься до Центрально-подільського округу грабово-дубових і дубових лісів й суходільних лук Української лісостепової під-провінції Східноєвропейської лісостепової провінції дубових лісів, остепнених лук і лучних степів Лісостепової підобласті Євразійської степової області [1].

Заказник розташований на північному заході Східного Поділля в межах Українського кристалічного щита, що зумовлює панування гранітів і гранітоїдів, який переkritий потужними відкладами неогенового і антропогенного віку. Аллювіальні відклади є основними ґрунтоутворюючими породами. Флювіогляціальні відклади сприяли утворенню значних піщаних масивів, які добре проявляються біля села Микулинці. Над заплавою чітко прослідковуються піщані тераси до 4 м висоти, які добре виражені біля сіл Микулинці і Багринівці. Абсолютні висоти складають на заході – 307 м, на сході – 300 м. Глибини вертикального розчленування незначні і становлять біля 30 м на заході і 30 м на сході. Незважаючи на незначні перепади висот, подекуди розвинені ерозійні форми рельєфу – яри і балки, які проявляються на лівому більш високому і крутому березі річки Згар. Орографічні і кліматичні умови заказника спричинили формування тут низинних боліт. Територія заказника являє собою масив, який охоплює середню течію річки Згар (праву притоку Південного Бугу) та її трапецієподібну долину з незначним похилом ложа. Заплава об'єкта двостороння і широка (1,5–3 км), що пронизана низкою меандр і стариць. Русло річки має глибину 0,8–1,5 м, ширину – 3–5 м, воно звивисте. Заболоченість території зумовлена позитивним балансом вологи, потужним підпором підтем-них водоносних пластів, які в багатьох місцях річкової долини виходять на поверхню, наявністю великих рівнинних ділянок і незначною їх розчленованістю. Основна мета створення заказника – збереження і відтворення цінних природних комплексів – екоценозів долини річки Згар. Він характеризується унікальним поєднанням різноманітних ландшафтних урочищ: водноболотно-чагарникових, лісо-болотних і лучно-болотних. Різні умови рельєфу, походження й літологічна будова створили неоднаковий розвиток сучасної структури ґрунтового покриву території. Ґрунти заплави переважно дернові, дерново-лучні і лучні (на підвищених ділянках), сірі лісові (на схилових), болотно-лучні і лучно-болотні різного механічного складу (на знижених ділянках), торфово-болотні і болотно-торфові (на заболочених). Це сприяло формуванню рослинного покриву, який за еколого-ценотичною струк-

турою відповідає градієнту зволоження в геоморфологічному ряду відносних висот заплави і корінного берега. На території заказника (західна ділянка) є ряд торфових полів, з яких був знятий верхній шар торфу потужністю 1–2,5 м. Сліди торфорозробок призвели до значної зміни ландшафтної структури долини річки Згар – зникли торфово-болотні природні фітоценози, а утворилися на їх місці нестійкі антропогенні ландшафтні комплекси. За типом ландшафтної структури заказник – це долинно-річковий природний комплекс, умовно-корінний за походженням. Однак на деяких ділянках збереглися мережа осушувальних, магістральних і зневоднених меліораційних каналів. Після розробки торфу ділянки були залишені для природного заростання. Тут активно проходять денудаційні процеси, однак болотні угруповання нормального складу і будови не сформувалися, вони дуже мозаїчні і представлені нестійкими угрупованнями осоки зближеної, осоки омської, осоки болотної, осоки прибережної та ін. Значні площі займають угруповання польовиці повзучої. Рослинність представлена обводненими евтрофними болотами, заболоченими луками, чагарниковими вербовими (верба ламка, верба п'ятитичинкова) заростями й угрупованнями водної рослинності. Флора долини річки Згар є інтразональною. Серед видів вищої водної рослинності переважає ряска мала, кушир занурений, елодея канадська, рдесник пронизанолистий, рдесник блискучий, рдесник плаваючий, а також присутні спіроделла багатокоренева, ряска триборозенчаста і жабурник звичайний. Добре розвинені прибережно-водні високотравні фітоценози, за площею в яких переважає очерет звичайний, рідше зустрічаються лепешняк великий, рогіз вузьколистий, рогіз широколистий, комиш озерний. До складу цих угруповань входить вид папороті, що занесений до ЧКУ – сальвінія плаваюча, а також угруповання латаття білого і глечиків жовтих, занесених до ЗКУ. Регіонально рідкісними тут є такі види: плавшник болотний, бобівник трилистий, чина болотна, осока здута, осока просовидна. На луках трапляється плодоріжка блощицна з родини орхідних, занесена до ЧКУ. Також на території заказника знайдено осоку Девелла і зозульки м'ясочервоні (пальчатокорінник м'ясочервоний), занесені до ЧКУ. Для схилів долини річки характерні різнотравно-злакові угруповання, а для терасованих схилів – насадження сосни і берези з підліском чагарникових видів. Лісова рослинність представлена угрупованнями формації вільхи чорної, які займають найбільші площі заплави. Великі площі зайняті лучно-болотною і болотно-чагарниковою рослинністю.

У складі формацій очерету звичайного домінують очеретяно-осокові асоціації з осокою дернистою і осокою купинною, а також з кореневищними великими (побережною, стрункою) і кореневищними дрібними. Моховий покрив формується з сфагнових і гіпсових мохів. Основним напрямом динаміки рослинності заказника є продовження формування клімаксових болотних ценозів, а також інтенсивне заростання деревно-чагарниковими видами, такими як верба попеляста, верба тритичинкова, верба п'ятитичинкова, черемха звичайна, калина звичайна, калина цілолиста (гордовина), жимолость лісова, крушина ламка, вільха чагарникова, вільха чорна, а також осика і верба прутovidна. В заказнику зростає значно чисельна популяція валеріани високої, яка досягає тут висоти майже 2 м, вона інтенсивно квітує і плодоносить. Раритетне фіторізноманіття заказника формують такі види реліктових рослин – герань Роберта, шолудивник стиснутий; зникаючих – коручка болотна, росичка круглолиста, зозулинець блощичний (ЧКУ); регіонально рідкісних – дзвоники персиколісті, глечики жовті, латаття біле, осока волотча, плющ звичайний; цінних лікарських – оман високий, валеріана лікарська, пижмо звичайне, алтея лікарська, авран лікарський та ін. З декоративних рослин тут трапляються – півники болотні, мак дикий, материнка звичайна, незабудка болотна, волошка синя; медоносних – горошок мишачий, буркун лікарський, кропива собача п'ятилопатева; кормових – костриця борозниста, тимофіївка лучна, пирій повзучий, тонконіг лучний, лисохвіст лучний, гряття збірна, люцерна серповидна, конюшина лучна [2; 3; 8].

Наявність різних екоотопів і мозаїчність рослинного покриву (понад 250 видів судинних рослин) створюють передумови для існування тут надзвичайно багаті фауни. За результатами останньої інвентаризації фауни хребетних тварин встановлено, що досліджене водно-болотне угіддя підтримує існування понад 120 видів наземних хребетних, які належать до 5 класів: земноводних (6 видів), плазунів (4 види), птахів (97 видів) і ссавців (13 видів). Серед них особливо багато водоплавних і навколводних птахів, котрі тут гніздяться, зупиняються під час міграцій, зимують, оскільки заказник – це ключова територія, яка знаходиться в зоні Галицько-Слобожанського природного широтного екологічного коридору. Важливим є те, що переважна більшість відзначених на території заказника хребетних входить до різноманітних міжнародних і національних созологічних списків: 88 видів – до додатку II Бернської конвенції про охорону дикої флори і фауни та природних середо-

вищ існування в Європі (1979 р.), 9 видів – до ЧКУ (2009 р.), 3 види – до ЄЧС (1991 р.). Велику групу складають аборигенні види. З представників іхтіофауни в р. Згар зустрічається: плітка, краснопірка, карась золотий, карась сріблястий, короп, лин, окунь звичайний, йорж звичайний, щука. У руслових і заплавних ставках – товстолоб і білий амур. Земноводні і плазуни представлені тритоном гребенястим, кумкою звичайною, жабою земляною (часничницею), квакшею, ропухою зеленою, ропухою сірою, жабою гостро-мордою, жабою трав'яною, жабою ставковою, жабою озерною, черепахою болотяною, веретільницею ламкою, ящіркою прудкою, ящіркою живородною, вужем звичайним, вужем болотним. Найбільш цікавою групою є орнітофауна, яка представлена птахами водно-болотних масивів, суходолів, чагарників і лісових екосистем. Раритетну авіафауну представляють види, занесені до ЧКУ: косар (колпиця звичайна), коровайка, ходуличник, скопа, орлан-білохвіст, малий підорлик, лунь польовий, сірий сорокопуд і деркач, останній занесений до ЧК МСОП. Крім них, прибережні екосистеми Згару та систему ставків використовує для гніздування велика кількість регіонально рідкісних птахів – квак, чепура велика, чапля руда, чапля біла мала, гуска сіра, нерозень, чирянка велика, попелюх, чернь чубата, шуліка чорний, баранець звичайний, крячок білокрилий та ін. Найбільш поширеними видами є: мартин озерний, крячок чорний, крячок білощокий, крячок річковий, баклан великий, чапля сіра, качка-крижень, чирок-свистунок, чирок-тріскунок, норець великий, бугай, лебідь-шипун, лунь болотяний, курочка водяна, лиска, чибіс, кулик фіфі. На прольоті зустрічаються кроншнеп великий, чернь морська, гагара сіра та ін. Особливо цінною є ділянка верхнього ставу р. Згар з окремими невеликими острівками-плавунами і заплавами поблизу с. Микулинці. Це місце – єдине в області поселення унікальної колонії сірих гусей, озерної чайки, білої чаплі, каравайки, бекасу, очертянки, гагари сірої та інших видів. Загалом на території заказника нараховується 97 видів орнітофауни. З дендрофільних видів основну масу складають горобині (дрозди, воронові, славки). Із ссавців на території заказника найбільш поширені: заєць сірий, лисиця руда, ондатра, пацюк водяний, миші, значно менше – видра річкова, горностай, ласка, кабан дикий. З видів занесених до ЧКУ із ссавців трапляються: горностай, видра річкова [2; 5; 9].

Висновок. Наразі вивчення режиму використання заказника та характер знаходження раритетної фауни у його межах дають підстави окреслити ряд чинників, які прямо чи опосередковано

впливають на оселища тварин, загрожують ефективному функціонуванню і цілісності цієї екосистеми й тваринному світу зокрема. Поряд із високою природною цінністю, в зоні заказника діє низка негативних чинників, які прямо чи опосередковано загрожують цілісності цієї екосистеми, її флорі і фауні. Це засвідчує моніторинг режиму використання цього об'єкта, а також характер топічної приуроченості його фауни. Такими чинниками є: висока амплітуда коливання рівня води у ставках, що спричинює підтоплення і загибель кладок аквафільних птахів; зміна режиму землекористування; інтенсифікація аграрного виробництва; браконьєрство, особливо під час весняної міграції птахів (неконтрольоване рибальство і полювання); розширення зон відпочинку; значне рекреаційне навантаження на водно-болотні екосистеми; надмірне випасання худоби і випалювання рослинності. Подолання цих та інших проблем задля збереження унікального комплексу водно-болотних ландшафтів регіону, його флори і фауни можливе лише за умови посилення охоронного режиму на території. Вилучені з господарського обігу відпрацьовані площі, насамперед кар'єри торфорозробок заповнюються водою і підтримують життєдіяльність водно-болотних тварин. У структурі заказника близько 30 % площі займають відпрацьовані торфові поля. До складу оселищ тварин входять різні фації – від ділянок евтрофних боліт до відкритих площ, позбавлених водної рослинності. Тому необхідно провести детальне наукове дослідження та подати наукове обґрунтування щодо створення на основі заказника «Згарський» першого на Східному Поділлі природного заповідника.

### Використанні джерела

1. Дідух Я. П. Геоботанічне районування України та суміжних територій / Я. П. Дідух, Ю. Р. Шеляг-Сосонко // Український ботанічний журнал. – 2003. – Т. 60. – № 1. – С. 6–17.
2. Еталони природи Вінниччини : монографія / О. В. Мудрак, Г. В. Мудрак, В. М. Поліщук та ін.; за ред. О. В. Мудрака. – Вінниця : ТОВ «Консоль», 2015. – 540 с.
3. Заповідні об'єкти Вінниччини / Під заг. ред. О. Г. Яворської. – Вінниця : Велес, 2005. – 104 с.
4. Маринич О. М., Фізична географія України : підручник / О. М. Маринич, П. Г. Шищенко. – Київ : Знання, 2005. – 511 с.



5. Матвійчук О. А. Орнітофауна Верхнього і Середнього Побужжя / О. А. Матвійчук, В. В. Серебряков. – Київ : Фітосоціоцентр, 2010. – 284 с.

6. Природно-заповідний фонд України: території та об'єкти загальнодержавного значення. – Київ : ТОВ «Центр екол. освіти та інформації», 2009. – 332 с.

7. Реєстр річок Вінницької області / Автор-укладач Гавриков Ю. С. – Вінниця : Басейнове управління водних ресурсів річки Південний Буг, 2018. – 28 с.

9. Червона книга України. Рослинний світ. / За ред. Я. П. Дідуха. – Київ : Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.

10. Червона книга України. Тваринний світ. / За ред.: І. А. Акімова. – Київ : Глобалконсалтинг, 2009. – 600 с.

УДК 911.5:330.15

**С. Р. НОВИЦЬКА, Л. В. ЯНКОВСЬКА**

ekosvit76@ukr.net,

Тернопільський національний педагогічний університет  
імені Володимира Гнатюка, м. Тернопіль

## **ТУРИСТИЧНІ МАРШРУТИ ПЕРСПЕКТИВНОГО РЕГІОНАЛЬНОГО ЛАНДШАФТНОГО ПАРКУ «ПОЧАЇВСЬКИЙ»**

Розвиток туризму сприяє зростанню економіки, створенню нових робочих місць, підготовці кваліфікованих кадрів, збереженню екологічної рівноваги, підвищенню екологічної свідомості громадян, сталому розвитку місцевої громади, що робить його актуальним і перспективним для Тернопільської області. А основною формою реалізації туризму та рекреації є туристичний маршрут – попередньо намічений суб'єктом туристичної діяльності шлях подорожі (екскурсії, прогулянки, походу), що характеризується визначеним порядком пересування туристів через географічні пункти та обумовлений програмою подорожі й програмою перебування. Тому, важливим є вивчення ресурсних можливостей створення туристичних маршрутів в межах перспективного регіонального ландшафтного парку (РЛП) «Почаївський».

На території перспективного РЛП «Почаївський» в зоні регульованої рекреації пропонується створити такі екологічні стежки і туристичні маршрути:

– релігійно-паломницький маршрут: м. Почаїв (Свято-Успенська лавра (XVI–XVII ст.), відбиток стопи Божої Матері, цілюще джерело, Чудотворна ікона Почаївської Божої Матері, моці преподобного Іова, Свято-Духівський монастир (1597 р). Найвидатніші споруди: Свято-Успенський собор (1771–1783 рр.), Троїцький собор (1906–1912 рр.), келії (1771–1780 рр.), архієрейський будинок (1825 р.), дзвіниця (1861–1871 рр.), надбрамний корпус (1835 р.), Почаївський ботанічний сад лікарських рослин – Почаївський історико-художній музей) – Старий Почаїв (церква Покрови Божої Матері (1643 р)) – с. Підкамінь Львівської області (Вознесенський костел (1612–1695 рр.), капличка Параскеви П'ятниці (1739–1741 рр.), монастир «Походження Дерева Хреста Господнього») – с. Великі Бережці (гора Божа з печерами-келіями, цілюще джерело; меморіальний музей вченого-зоолога О. Неприцького-Грановського) – м. Кременець (руїни замку на г. Бона (IX–XVI ст.), ансамбль колегіуму (1731–1743 рр.), Костел Св. Ігнатія Лойоли (1731–1743 рр.), північний і південний навчальні корпуси (1743 р.), парк (1809 р.), Францисканський монастир (1636 р.), собор Св. Миколи (1636–1832 рр.), келії (XVIII ст.), будинок-музей Ю. Словацького (XVIII ст.), дерев'яний житловий будинок (XVIII ст.), два житлові будинки – Бизнята (XVIII ст.), Богоявленський монастир, костел і корпус келій (1760 р.), Кременецький ботанічний сад) – с. Онішківці Рівненської області (Скит, джерела, озеро Святої Анни) – м. Почаїв;

– історико-краєзнавчий маршрут: м. Почаїв (Свято-Успенська лавра (XVI–XVII ст.), відбиток стопи Божої Матері, цілюще джерело, Чудотворна ікона Почаївської Божої Матері, моці преподобного Іова, Свято-Духівський монастир (1597 р). Найвидатніші споруди: Свято-Успенський собор (1771–1783 рр.), Троїцький собор (1906–1912 рр.), келії (1771–1780 рр.), архієрейський будинок (1825 р.), дзвіниця (1861–1871 рр.), надбрамний корпус (1835 р.), Почаївський ботанічний сад лікарських рослин – Почаївський історико-художній музей) – м. Кременець (руїни замку на г. Бона (IX–XVI ст.), ансамбль колегіуму (1731–1743 рр.), Костел Св. Ігнатія Лойоли (1731–1743 рр.), північний і південний навчальні корпуси (1743 р.), парк (1809 р.), Францисканський монастир (1636 р.), собор Св. Миколи (1636–1832 рр.), келії (XVIII ст.), будинок-музей Ю. Словацького (XVIII ст.), дерев'яний житловий будинок (XVIII ст.), два житлові будинки – Бизнята (XVIII ст), Богоявленський монастир, костел і корпус келій (1760 р.), Кременецький ботанічний сад) – смт Вишнівєць (замок (XV ст.), палац і парк

князів Вишневецьких (XVIII ст.), церква Архистратига Михаїла (1726 р.), церква Вознесіння (1530 р.), келії монастиря кармелітів) – м. Збараж (церква Святого Михайла (19 ст.), млин (XVII ст.), парк ім. Б. Хмельницького, Збаразький замок (1626–1631 рр.), монастирі бернардинців (XVII–XVIII ст.) і феліціанок (XVIII ст.), костел бернардинців (XVII–XVIII ст.), церква Успіння (XVIII ст.), синагога (1547 р.), церква Воскресіння Господнього (XVIII ст.), колишній міщанський будинок (кін XIX ст.)) – м. Тернопіль (греко-католицький кафедральний собор Непорочного Зачаття Діви Марії, Здвиженська церква (XVI–XVII ст.), костел і келії монастиря Домініканів (1749–1779 рр.), Старий замок (1540 р.), Тернопільські краєзнавчий і художній музеї, церква Воскресіння Христового (1602–1608 рр.), церква Різдва Христового) – м. Почаїв.

Впровадження туристичних маршрутів в межах перспективного РЛП «Почаївський» сприятиме задоволенню потреб спілкуватися з природою; знайомитись з місцевими звичаями і культурою; запобіганню негативного впливу на природу і культуру; значному зменшенню негативних наслідків екологічного і соціокультурного характеру, підтримці екологічної стійкості середовища; екологічній освіті, зростанню туристичних потоків і інвестиційної привабливості місцевості.

### **Використані джерела**

1. Васильев Ю. С. Использование водоёмов и рек в целях рекреации / Ю. С. Васильев, В. А. Кукушкин. – Ленинград : Гидрометеоздат, 1988. – 230 с.
2. Герасимов И. П. Национальные парки как форма использования и организации территории для отдыха и туризма / И. П. Герасимов, В. С. Преображенский // Изв. АН СССР. Серия География. – 1979. – № 5 – С. 32–35.
3. Гетьман В. Рекреаційна діяльність в регіональних ландшафтних парках України / В. Гетьман // Географія та основи економіки в школі. – 2004. – № 1. – С. 35–41.
4. Куценко В. Стратегія формування високотехнологічного туристського комплексу України / В. Куценко // Краєзнавство. Географія. Туризм. – 2009. – № 12(593). – С. 6–7.
5. Свинко Й. М. Нарис про природу Тернопільської області: геологічне минуле, сучасний стан / Й. М. Свинко. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2007. – 192 с.

## **ОХОРОНА ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ ТИСУ ЯГІДНОГО В ЛІСАХ КАРПАТСЬКОГО БІОСФЕРНОГО ЗАПОВІДНИКА**

Тис ягідний (*Taxus baccata* L.) є рідкісним реліктовим видом, який занесений до Червоної книги України з природоохоронним статусом, як вразливий [6]. Всі угруповання з участю даного виду занесені до Зеленої книги України. Ареал виду має диз'юнктивний характер та на території України зустрічається в Карпатах і Кримських горах. Масові вирубування тису ягідного в попередні століття, міжвидова конкуренція, в першу чергу, з буком лісовим та його низька здатність до відновлення призвели до того, що природні популяції тису перебувають на межі зникнення.

В Карпатах найбільші природні осередки тису ягідного зберігаються в урочищі Княждвір Івано-Франківської області та в буково-ялицевому пралісі в долині потоку Торміанець у Високих Татрах в Словаччині [3]. Декілька невеликих осередків тису ягідного охороняються і на території Карпатського біосферного заповідника (КБЗ). Всього на території КБЗ обліковано 1198 особин тису ягідного, як деревовидної, так і кущовидної форми в межах висот від 650 м до 1225 м н. р. м. в Угольсько-Широколужанському, Мармароському масивах і урочищі Кузій [1; 2; 4–6].

В результаті пошуків нами встановлені місця зростання тису ягідного в межах КБЗ та прилеглих територій:

– ботанічна пам'ятка природи «Тис ягідний» Рахівський район, ДП «Великобичківське ЛМГ», Діловецьке лісництво, квартал 26;

– ботанічна пам'ятка природи «Тис ягідний» ДП «Рахівське ЛДГ», Білотисянське лісництво, Устріцьке лісництво, квартали 1, 28, Говерлянське лісництво квартали 8, 13, 18;

– «Соколине бердо» Рахівський район Карпатський біосферний заповідник, Кісв'янське ПНДВ квартал 17 виділи 9, 78;

– урочище Чур, Копиця, Тячівський район, Карпатський біосферний заповідник, Угольське ПНДВ;

– урочище «Тирса» Рахівський район, ДП «Великобичківське ЛМГ», Кос Полянське лісництво, квартал 16, виділи 22 Лісові культури – 2020 шт.;

– дворогосподарства мешканців Рахівського району – 29 шт.

Серед тисів, які зростають в дворогосподарствах мешканців Рахівського району виявлено 5 дерев тису, діаметром від 43 см до 66,2 см та висотою від 11 м до 14,6 м, які є найбільшими в Українських Карпатах. Одне з них, що зростає на околиці села Ділове являє собою двійчатку. Діаметри цієї двійчатки на висоті 1,3 м становлять 43 см та 53 см. Це дерево є найбільшим в Українських Карпатах. На ці дерева підготовлені документи і триває процес їх включення до Переліку пам'яток природи місцевого значення [5; 6].

В 2013 році проведені експериментальні заходи з відновлення тису у деревостанах з відповідними ґрунтово-кліматичними умовами. Садивний матеріал – трьохрічні саджанці, вирощені в шкільці дослідного розсадника КБЗ з сіянців природного походження, отриманих з присадибної ділянки (сінокосу) мешканця с. Ділове. Нижче подаємо характеристику ділянок:

– трибушанське ПНДВ, квартал 13, виділ 11, буферна зона, ВНРМ – 475 м, тип лісу – волога грабова бучина – висаджено 75 шт. на площі 0,25 га;

– трибушанське ПНДВ, квартал 15, виділ 32, буферна зона, ВНРМ – 50 м, тип лісу – волога грабова бучина – висаджено 10 шт. на площі 0,25 га;

– Рахів-Берлибаське ПНДВ, квартал 10, виділ 27, зона антропогенних ландшафтів, ВНРМ – 425 м, тип лісу – волога грабова бучина – висаджено 10 шт. на площі 0,25 га.

На всіх ділянках спостерігалася добре приживлення саджанців (біля 80 %) і налагоджено спостереження за подальшим станом цих піднаметових культур.

В урочищі Тисниковатий Грунь, в кварталі 22 виділі 31 Діловецького лісництва ДП «Великобичківське ЛМГ» (територія КБЗ без вилучення) закладена постійна пробна площа, на якій особини тису ягідного зростають в складі першого ярусу деревостану, а в складі природного поновлення найбільша частка тису – 37,8 % [5; 6].

15 грудня 2016 року на засіданні Науково-технічної ради Карпатського біосферного заповідника розглянуто і затверджено Програму робіт із збереження та відтворення популяції тису ягідного на території Карпатського біосферного заповідника. В результаті її реалізації будуть розроблені заходи щодо збереження для

кожного осередку тису ягідного та практичні рекомендації для відтворення популяцій та угруповань даного виду. В 2020 році Карпатським біосферним заповідником, вперше за всю його історію, отримано дозвіл на збір червонокнижного насіння. Насіння знаходиться на стратифікації і незабаром буде висіяне в дослідному розсаднику КБЗ для отримання сіянців.

### Використані джерела

1. Глеб Р. Ю. Рідкісні лісові угруповання Мараморського масиву Карпатського біосферного заповідника / Р. Ю. Глеб, М. В. Кабаль, І. Й. Полянчук, Д. Д. Сухарюк // Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень: Матеріали другої міжнар. наук.-практ. конф. (24–25 квітня 2015 р., смт Путила, Чернівецька обл., Україна). / наук. ред. І. В. Скільський, А. В. Юзик; Міністерство екології та природних ресурсів України, Нац. природ. парк НПП Черемоський та ін. – Чернівці : Друк Арт, 2015. – С. 65–67.

2. Кабаль М. В. Лісові угруповання з участю тису ягідного на території карпатського біосферного заповідника / М. В. Кабаль, Р. Ю. Глеб, І. Й. Полянчук, Д. Д. Сухарюк // Матер. міжнар. наук. конф. «Збереження та відтворення біорізноманіття природно-заповідних територій». – Львів : ЗУКЦ, 2014. – С. 82–87.

3. Комендар В. І. Зелені перлини Карпат / В. І. Комендар, П. М. Скунець, М. Ю. Гнатюк. – Ужгород : Карпати, 1985. – 88 с.

4. Літопис природи Карпатського біосферного заповідника. – Том XXVIII. – Рахів, 2005. – 490 с.

5. Полянчук І. Й. Тис ягідний (*Taxus baccata*) – раритетний компонент флори Рахівщини / І. Й. Полянчук // Матер. третьої наук.-практ. конф. «Регіональні аспекти флористичних і фауністичних досліджень» 13–14 травня 2016 р. – Чернівці : Друк Арт., 2016. – С. 217–218.

6. Червона книга України. Рослинний світ. – Київ : Глобал-консалтинг, 2009. – 900 с.

***ALLIUM OBLIQUUM* L.  
В УМОВАХ КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКОГО  
БОТАНІЧНОГО САДУ**

*Allium obliquum* L. – реліктовий вид на території Західного Поділля. Представлений ізольованим ексклавом на лівому березі р. Смотрич північніше с. Устя Кам'янець-Подільського району Хмельницької області. Занесений до Червоної Книги України (2009 р.) – статус виду зникаючий [1].

Одним із заходів охорони та збереження виду є культивування у ботанічних садах. Вивчення популяції *A. obliquum* в умовах інтродукції дає можливість оцінити успішність збереження рослин *ex situ*.

В межах ареалу *A. obliquum* культивується в Кам'янець-Подільському ботанічному саду, де проводяться багаторічні дослідження популяції виду. Стан популяції вивчається за різними показниками, одним з яких є насінна продуктивність.

Дослідження насінної продуктивності *A. obliquum* в культурі на території Кам'янець-Подільського ботанічного саду проводилось у 2016–2021 рр. Насінневу продуктивність визначали роздільним методом за методикою І. В. Вайнагія (1974 р.) [2]. Вивчали потенційну насінневу продуктивність (ПНП) – кількість насінневих бруньок на особину чи генеративний пагін; фактичну (реальну) насінневу продуктивність (ФНП) – кількість насінин, що зав'язалися на генеративному пагоні і процентне співвідношення між цими показниками (ФНП і ПНП) – коефіцієнт НП (КНП). Отримані результати дослідження насінної продуктивності *A. obliquum* у культурі порівнювали з природною популяцією.

Результати дослідження насінної продуктивності популяції *A. obliquum* Кам'янець-Подільського ботанічного саду показали, що середній показник ПНП становить  $402,3 \pm 1,6$  шт., ФНП –  $211,4 \pm 2,9$  шт., КНП –  $53,1 \pm 1,7$  %. На відміну від показників природної популяції де ПНП становить  $327,2 \pm 2,1$  шт., ФНП –  $149,2 \pm 5,3$  шт., КНП –  $46,9 \pm 2,5$  %.

Встановлено, що рослини в умовах культури характеризуються більш потужною насінною продуктивністю та здатністю до насінного відтворення. Отримані дані підтверджують успішність збереження *A. obliquum* ex situ.

### **Використані джерела**

1. Червона книга України. Рослинний світ / за ред. Я. П. Дідуха. – Київ : Глобалконсалтинг, 2009. – С. 59.

2. Вайнагий И. В. О методике изучения семенной продуктивности растений / И. В. Вайнагий // Ботанический журнал. – 1974. – Т. 59, № 6. – С. 826–831.

УДК: 502.3:613.15(477.43)

**І. В. ФЕДОРЧУК, М. І. КОЗАК**

fedorchuk.ivan@kpnpu.edu.ua, maximkozak1980@gmail.com,  
Кам'янець-Подільський національний університет імені  
Івана Огієнка, м. Кам'янець-Подільський

## **ІНТЕГРАЛЬНА ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯНОГО БАСЕЙНУ М. КАМ'ЯНЕЦЬ-ПОДІЛЬСЬКИЙ МЕТОДОМ ФЛУКТУЮЧОЇ АСИМЕТРІЇ**

Людська діяльність неминуче призводить до змін атмосфери. З метою обмеження шкідливих викидів у атмосферне повітря необхідно здійснювати постійний моніторинг його стану. Аналіз забруднення повітряного середовища є чи не найскладнішим завданням, оскільки повітря є рухомою системою, склад якої постійно змінюється, а одна проба може одночасно містити десятки, сотні органічних і неорганічних сполук.

В основу методики, яка використовується при виконанні даної дослідної роботи, покладена теорія «стабільності розвитку» («морфогенетичного гомеостазу»), розроблена вченими А. В. Яблоковим, В. М. Захаровим та ін. Ці науковці довели, що стресові впливи різного типу викликають у живих організмів зміни гомеостазу(стабільності) розвитку, які можуть бути оцінені за порушенням гомеостазу морфогенетичних процесів [2].



Головними показниками змін гомеостазу морфогенетичних процесів є показники флуктуючої асиметрії (ФА) – ненаправлених відмінностей між правою і лівою сторонами різноманітних морфологічних структур, які за нормальних умов володіють білатеральною симетрією.

Оцінка флуктуючої асиметрії білатеральних організмів добре себе зарекомендувала при визначенні загального рівня антропогенного впливу.

Оптимальним об'єктом біоіндикації антропогенних впливів даним методом є рослини.

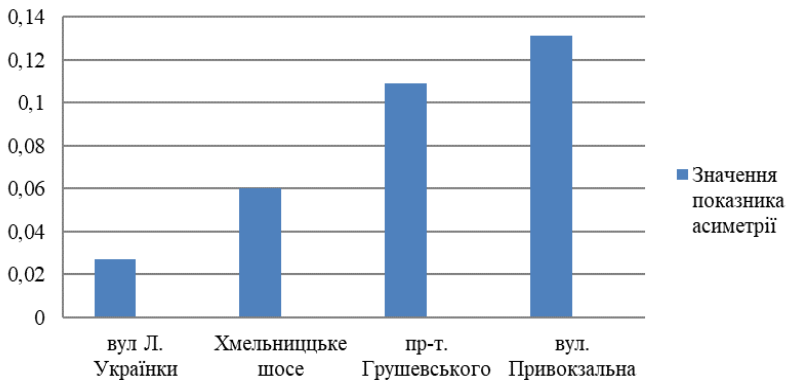
В якості біоіндикаторів можна використовувати представників майже всіх таксономічних груп. Ідеальний біологічний індикатор повинен відповідати певним вимогам, серед яких можна виділити найважливіші:

- типовість для відповідної території;
- численність у досліджуваному екоотопі;
- наявність у районі дослідження упродовж кількох років, що надає можливість дослідити динаміку забруднення;
- є осілими або не мають міграцій;
- не є ендеміками та належать до природних угруповань;
- відносно короткий період онтогенезу, що дозволяє досліджувати вплив факторів на наступних поколіннях [1].

Липа серцелиста (*Tilia cordata* L.) відповідає переважній більшості зазначених вимог. Оскільки одним з найбільш поширених видів дерев середньої смуги Євразії являються липи та берези, у якості основного об'єкта для вивчення, у рамках даного дослідження, використовуємо липу серцелисту (*Tilia cordata* L.).

Аналіз ФА досліджуваних об'єктів показав наступне: найбільш забрудненими вулицями у м. Кам'янець-Подільський є проспект Грушевського та вул. Привокзальна (показники флуктуючої асиметрії 0,109 (5 балів) та 0,131 (5 балів) (>0,07)) відповідно, що характеризується як «дуже брудно». За результатами аналізу отриманих розрахунків вул. Лесі Українки є чистою, показник флуктуючої асиметрії – 0,027 (1 бал), тобто до 0,05; Хмельницьке шосе – 0,06 (2 бала) – відносно чисто.

Діаграма на рис. 1 демонструє, що найбільш якісний стан повітряного середовища зафіксований на вулиці Л. Українки, найгірший стан – на вулиці Привокзальна і проспекті Грушевського. Покращання стану повітряного середовища міста спостерігається на Хмельницькому шосе.



**Рис. 1 – Екологічний стан повітряного середовища (в межах м. Кам'янець-Подільський)**

Усереднивши показники величини асиметрії кожної вибірки отримано середню величину асиметрії – 0,084. За бальною системою якості середовища по показникам флюктуючої асиметрії вищих рослин (за А. Б. Стрельцовим) це числове значення відповідає 5 балам [4].

Оцінку порушення стабільності розвитку здійснювали за п'ятибальною шкалою, яку прийнято для рослинних об'єктів (табл. 1). Перший бал шкали визнається за умовну норму, а п'ятий – як критичний стан [3].

**Таблиця 1 – Бальна система якості середовища за показниками флюктуючої асиметрії вищих рослин (за А. Б. Стрельцовим)**

Бал	Значення показника асиметрії	Якість навколишнього середовища
1	до 0,055	Чисто
2	0,055–0,060	Відносно чисто(норма)
3	0,060–0,065	Забруднено(тривога)
4	0,065–0,070	Брудно(небезпека)
5	більше 0,07	Дуже брудно(шкідливо)

Як ми бачимо із табл. 1 і даних наведених вище, екологічний стан повітряного середовища у межах певних вулиць м. Кам'янця-Подільського набирає 5 балів, що характеризує критичний стан. Це може бути пояснено значним антропогенним впливом, зокрема транспортним навантаженням.

## Використані джерела

1. Федорова Г. В. Використання біоіндикаційного метода флуктуючої асиметрії листя клена гостролистого (*Acer Platanoides* L.) для оцінки якості середовища населених пунктів / Г. В. Федорова, Ю. Н. Шалоумов // Людина та довкілля. Проблеми неоекології – 2017. – № 3–4(28). – С. 130–137.
2. Дідух Я. П. Основи біоіндикації / Я. П. Дідух. – Київ : НВП «Видавництво «Наукова думка» НАН України», 2012. – С. 10.
3. Гаврикова В. С. Біоіндикація урбосередовища за показником флуктуючої асиметрії дерев *Acer Saccharinum* L. / В. С. Гаврикова // Екологічні науки. – 2018. – № 6. – С. 77–81.
4. Скляренко А. В. Оцінювання впливу промислових умов на величину флуктуючої асиметрії листкової пластинки *Betula pendula* (Запоріжжя) / А. В. Скляренко // Науковий вісник НЛТУ України. – 2019. – Т. 29. – № 6. – С. 54–57.

УДК 502.171:556.53

**П. Л. ЦАРИК<sup>1</sup>, В. Л. ЦАРИК<sup>2</sup>**

pitertsaryk@gmail.com, carikvldmir5@gmail.com,

<sup>1</sup>Тернопільський національний педагогічний університет  
імені Володимира Гнатюка, м. Тернопіль,

<sup>2</sup>Тернопільський гідрометеорологічний центр, м. Тернопіль

## ОПТИМІЗАЦІЯ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ У БАСЕЙНІ РІЧКИ ГНІЗНА

Екологічний стан річки, а саме її гідрологічний, гідробіологічний, гідрохімічний та санітарно-біологічний режими залежить від діяльності людини у її долині. Однією з небезпечних причин забруднення річки є поверхнева ерозія, внаслідок якої з природних і освоєних людиною територій, особливо полів змивається ґрунт, гумус, мінеральні та органічні добрива, отрутохімікати тощо. Підраховано що з поверхневим стоком з орної землі змивається 15–25 % внесених на поле добрив і отрутохімікатів.

Часто річкові долини розорюються до річища без відведення водоохоронних зон, відбувається надмірне розорювання верхів'їв річки, зменшення природного регулювання річкового стоку, у річку скидаються неочищені стоки тваринницьких комплексів, промисло-

вих та житлово-комунальних підприємств. Ці проблеми на сьогоднішній день є актуальними для долини р. Гнізни та її приток.

Оптимізаційні заходи передбачатимуть реалізацію ряду підходів, які базуються на методиках О. Ф. Балацького [1], М. Д. Гродзинського та Ю. Одума і враховуватимуть особливості природно-господарської системи річки.

В основу запропонованої моделі покладено принцип рівноваги, паритетного розвитку господарства. Це означає, що використання земельних та інших природних ресурсів і розвиток господарської діяльності на досліджуваній території не повинні погіршувати якості довкілля і стану природних геосистем і геокомпонентів. Оптимізаційні заходи передбачають покращення якості довкілля і формування екологічно безпечної системи природокористування.

Внаслідок надмірно високої та екологічно небезпечної розораності земель річкового басейну (70,6 %) щороку втрачається від 25 до 50 т/га дрібнозему. Розораність орних земель необхідно скоротити в середньому на 19,0 %. Зменшення кількості орних земель відбуватиметься за рахунок вилучення з орного клину сильно еродованих та малопродуктивних земель, які приурочені до схилових місцевостей верхньої і середньої частин річкового басейну. Водночас частина цих земель з крутизною схилу більше 7° рекомендується під заліснення, що сприятиме зростанню лісистості території в середньому до 17,0 %. Інша частина вилучених орних земель з крутизною схилів менше 7° підлягатиме закладанню садів (3,5 %) та залуженню, що дасть можливість довести частку пасовищ і сіножатей до 11,0 %. Проведення таких оптимізаційних заходів сприятиме зростанню частки земель під природними екостабілізаційними угіддями з 17 % до 40,0 %.

Регіональний індекс антропогенної перетвореності ландшафтних систем, розрахований для оптимальної структури землекористування, може розглядатися в якості нормативного регіонального індекса антропогенної перетвореності. Регіональні індекси антропогенної перетвореності розраховані для фактичної, а також для пропонованого варіанту проектованої структури землекористування річкового басейну (див. табл. 1).

Зіставлення цих регіональних індексів з нормативним регіональним індексом антропогенної перетвореності дозволяє дати оцінку ступеня екологічності фактичної і проектованої структур землекористування з точки зору їх наближеності до оптимальної (нормативної) структури.

**Таблиця 1 – Регіональні індекси антропогенної перетвореності ландшафтних систем**

Види земле- користування	Ранг антропогенної перетвореності	Частка виду землекористування у загальній площі, %			Індекс антропогенної перетвореності		
		Норм.	Факт.	Проект.	Норм.	Факт.	Проект.
Природо- охоронні землі	1	11,0	4,44	9,5	11,0	4,40	9,50
Землі під: лісами	2	22,0	9,40	17,0	44,0	18,80	34,0
Землі під пасовищами	3	18,0	8,72	10,0	51,0	26,16	30,0
Землі під сіножатями	4	2,0	0,79	1,0	8,0	3,16	4,0
Багаторічні насадження	5	4,0	1,54	5,0	20,0	5,70	25,0
Орні землі	6	33,0	70,65	51,9	198,0	423,9	311,4
Сільсько- господарська забудова	7	5,5	4,83	5,0	38,5	31,71	35,0
Промислові об'єкти, дороги	8	4,3	0,51	0,5	34,4	4,08	4,0
Землі під відва- лами, смітте- звалищами	9	0,2	0,01	0,1	1,8	0,09	0,9
Всього по регіону	–	100	100	100	404,7	518,00	453,8

Динаміка значення індексу антропогенної перетвореності ландшафтних систем може бути використана в якості узагальнюючої характеристики екологічності проєктованих варіантів зміни структури землекористування. У даному випадку регіональний індекс антропогенної перетвореності знижується на 62,2 пункти (з 518,00 до 453,8) за рахунок істотної зміни структури сільськогосподарського землекористування і перерозподілу частини малопродуктивних і еродованих орних земель між залісненням, залуженням і закладкою садів, а також за рахунок створення нових за-

повідних територій. Його відмінність від нормативного регіонального індексу антропогенної перетвореності пояснюється ще відносно високим ступенем розораності території, нижчими за нормативні значення показників залуження, заліснення і заповідності території дослідження.

В систему оптимізаційних заходів нами запропоновано створення басейнової природоохоронної системи, оскільки структура природно-заповідного фонду Гнізни є розбалансованою, більшість об'єктів мають точковий малоплощадний характер, при цьому два загально-зоологічні заказники займають 75 % заповідної площі басейну річки при тому, що вони розташовані на крайній півночі басейну. Перспективним також вбачається створення двох регіональних ландшафтних парків: «Княжий ліс» поблизу Теробовлі та «Збараські товтри» неподалік м. Збаража для забезпечення населення рекреаційними ресурсами цілеспрямованого використання [2].

### Використані джерела

1. Балацкий О. Ф. Антология экономики чистой среды. – Сумы : ИТД «Университетская книга», 2007. – 272 с.
2. Царик Л. Долина річки Гнізни в геоecологічному вимірі / Л. Царик, П. Царик, В. Царик // Вісник Тернопільського відділу Українського географічного товариства. – Тернопіль : СМП «Тайп». – № 2 (вип. 2). – 2019. – С. 25–31.

УДК 582.545.12:712.253(477.43)

**М. М. ЦИБУЛЯ<sup>1</sup>, Б. Є. ЯКУБЕНКО<sup>2</sup>,  
А. В. САСЮК<sup>1</sup>, В. І. КОНЧЕНКО<sup>1</sup>, М. М. БЕЛІНСЬКА<sup>1</sup>**

marinka-bg111@i.ua,

<sup>1</sup> Національний природний парк «Мале Полісся», м. Ізяслав

<sup>2</sup> Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

### **СТАН ПОПУЛЯЦІЇ *CAREX VONEMICA SCHREB.* НА ТЕРИТОРІЇ НПП «МАЛЕ ПОЛІССЯ»**

Територія гідрологічного заказника загальнодержавного значення «Теребіжі», що розташований у кварталі 64 лісництва «Теребіжі» ДП «Славутське лісове господарство», увійшла до заповідної зони НПП «Мале Полісся». Охоронний режим як гідро-

логічного заказника загальнодержавного значення встановлено у 1995 році, сучасний статус як ботанічного заказника загальнодержавного значення оголошено Указом Президента України від 12.09.2005 р. № 1238/2005 «Про території та об'єкти природно-заповідного фонду загальнодержавного значення», площею 32,1 га.

Найбільшу наукову цінність заказника становлять виявленні в цих екотопах фрагменти ценозів *Carexbohemica* Schreb. Це одне із небагатьох відомих місцезростань даного виду не лише на території Хмельницької області, але й на рівнинній частині України [1; 2; 4].

*Carexbohemica* – вид з диз'юнктивним євразійським ареалом, занесений до Червоної книги України. Даний вид зростає у смугах заростання проточних або непроточних водойм з мулистими або піщаними ґрунтами. У 1998 р. Т. Л. Андрієнко та Л. С. Юглічек виявили велику популяцію цього рідкісного виду на території гідрологічного заказника «Теребіжі», де знаходився комплекс із чотирьох озер. Проте, зараз озера висохли.

За період діяльності Парку (2014–2021 рр.) стан популяцій та їх кількість змінюється, так протягом 2014–2015 рр. було відомо про популяцію *Carexbohemica* на одному із зарослих озер. Тут, у 2016 р., для моніторингу стану популяції співробітниками НПП «Мале Полісся» були закладені дві постійні пробні площі. Протягом 2015–2016 рр. на березі мікроозерця був мозаїчний рослинний покрив. У трав'яному ярусі зростали: *Scirpus radicans* Schkuhr, *Juncus effusus* L., *Polygonum maritimum*, *Agrostis stolonizans* Bess. exSchult. etSchult. Fil, *Carex bohemica*, *Juncus bulbosus* L., *Polygonum persicaria* L., поодинокі траплялися *Erechtites hieracifolia* (L.) Rafin. ex DC, *Lycopus europaeus* L., *Typha latifolia* L. [3].

Також у 2016 р. працівниками НПП виявлена ще одна популяція на одному сусідньому із озер. Тут рослинний покрив схожий із попередніми ділянками.

З 2017 р. в межах постійних пробних площ у рослинному покриві з'явилися *Bidens tripartita* L. та *Bidens radiata* Thuill., що поступово займають місця зростання *Carex bohemica* та зникає – *Juncus bulbosus*.

У 2018 р. співробітники парку, під час обстеження території, у кварталі 65 лісництва «Теребіжі» виявили ще одну чисельну популяцію *Carex bohemica* [4].

Під час обстежень постійних пробних площ та прилеглих територій гідрологічного заказника «Теребіжі», у липні 2021 р., в рослинному покриві домінують *Bidens tripartita* та *Bidens radiata*,

поодинокі зростає *Erechtites hieracifolia*, *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Juncus effusus*, *Agrostis stolonizans*.

Стан популяції *Carex bohemica* значно погіршується, нараховано понад 90 окремих екземплярів рослини (переважна їх більшість квітували), у місцях, де розріджено зростають види роду *Bidens*. Причинами зменшення популяції даного виду можуть бути: зміна водного режиму та умов зростання, оскільки також відбувається заростання даної території деревними видами рослин: *Pinus sylvestris* L., *Populus tremula* L., видами роду *Salix*.

### Використані джерела

1. Природа унікального краю Малого Полісся / під ред. Т. Л. Андрієнко. – Кам'янець-Подільський : Видавництво ПП Мошинський, 2010. – 245 с.

2. Літопис природи національного природного парку «Мале Полісся» за 2017 рік. – Том 3. – Ізяслав, 2018. – 238 с.

3. Белінська М. М. Гідрологічний заказник «Теребіжі» ключова територія збереження місцезростань *Carex bohemica* Schreb та інших раритетів НПП «Мале Полісся» / М. М. Белінська, Б. Є. Якубенко // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. – Серія: Біологія. – 2017. – № 1. – С. 25–28.

4. Проект організації національного природного парку «Мале Полісся», охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів та об'єктів. – Київ. – 2020. – 286 с.

УДК 504:59

**С. М. ШЕВЧЕНКО, Х. Г. ПАВЛОВА**

sheva911@ukr.net, k.pavl@ukr.net,

Хмельницький національний університет, м. Хмельницький

## **ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ ЕКОЛОГІЧНОЇ ЄМНОСТІ МИСЛИВСЬКИХ УГІДЬ ДЕРЖАВНОГО ПІДПРИЄМСТВА «ХМЕЛЬНИЦЬКЕ ЛІСОМИСЛИВСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО»**

Державне підприємство «Хмельницьке лісомисливське господарство» було створено згідно наказу Державного комітету лісового господарства України за № 179 від 20.10.2004 року. Основною



метою діяльності підприємства є вирощування високопродуктивних корінних насаджень дуба звичайного, ясеня звичайного та інших господарськоцінних деревних порід, а також для відтворення і збереження мисливської фауни.

До мисливських тварин належать представники класу птахів та класу ссавців. На даний час до мисливських тварин державного підприємства «Хмельницьке лісомисливське господарство» належать: 5 оленів плямистих, 149 козуль, 36 кабанів, 487 зайців русаків та 102 сірих куріпки.

Для планування ведення мисливського господарства державного підприємства проведена оцінка якості (бонітування) мисливських угідь по відношенню до окремих видів мисливських тварин. Кожному класу бонітету, який відображує ступінь придатності даної території для проживання мисливської фауни, відповідає певна чисельність того або іншого виду на одиницю площі.

У загальному, мисливські угіддя підприємства характеризуються більш менш задовільними захисними та кормовими властивостями та їх можна вважати цілком придатними для відновлення чисельності тварин, проте по деяких необхідно виконати ряд біотехнічних заходів [4].

За оптимальну приймається найбільш висока в угіддях того чи іншого бонітету щільність звірів чи птахів, при якій з найбільшою повнотою реалізуються властивості угідь, але кормові ресурси їх не виснажуються і ніяких негативних явищ серед тварин не спостерігаються. Крім того, тварини не наносять значної шкоди сільському і лісовому господарствам.

Доведення чисельності тварин до оптимуму є важливим завданням господарства. Перевищення оптимального рівня чисельності недопустиме, так як приводить до виснаження кормової бази, і, як результат цього, до гибелі та міграції тварин [2].

Загальна оптимальна чисельність диких тварин кожного конкретного виду знаходиться через розрахунок середнього бонітету для даного виду. Для розрахованого середнього бонітету визначається оптимальна щільність для даного виду на 1000 га угідь для відповідної лісомисливської області, яка потім помножується на всю площу мисливського господарства [5].

Здійснивши розрахунки оптимальної чисельності основних видів мисливських тварин в угіддях мисливського господарства ДП «Хмельницьке лісомисливське господарство» у залежності від середнього класу бонітету, видно, що мисливські угіддя мислив-

ського господарства характеризуються більш менш задовільними захисними та кормовими властивостями та їх можна вважати цілком придатними для ведення мисливського господарства по козулі, кабана та зайця, адже оптимальна чисельність для козулі становить 136 особин (на даний час є 149 особин), для кабана оптимальна чисельність можлива у кількості 50 особин (нині є 36 особин), для зайця оптимальна чисельність становить 668 особин (наявно 487 особин).

По оленю та сірій куріпці необхідно виконати ряд біотехнічних заходів конструктивної дії, що потребує матеріальних витрат господарства, адже оптимальна чисельність оленя на території мисливських угідь ДП «Хмельницьке лісомисливське господарство» можлива 27 особин, при наявності лише 5 особин та сірої куріпки 494 особини при наявності лише 102 особини.

У сучасних умовах антропогенного впливу на мисливські угіддя біотехнічні заходи є ефективним прийомом для збереження і збільшення чисельності тварин. Тільки при проведенні комплексу біотехнічних заходів у мисливських господарствах можливо підтримувати високу чисельність мисливських тварин.

Щоб зменшити негативний вплив людини на фауну і флору, компенсувати нанесений природі збиток, створити нормальну обстановку для існування дичини, у мисливських господарствах проводяться відповідні біотехнічні заходи. Користувачі мисливських угідь здійснюють комплекс біотехнічних та інших заходів, спрямованих на охорону та відтворення мисливських тварин, збереження і поліпшення середовища їх перебування.

Звичайно захистити тварин від всіх негараздів життя неможливо, але при розумному веденні мисливського господарства вдається значно зменшити негативний вплив багатьох природних та антропогенних факторів. Для цього необхідно чітко виконувати комплекс елементарних біотехнічних заходів, які можуть значно покращити умови існування всіх тварин в найбільш критичні періоди їхнього життя.

### **Використані джерела**

1. Мисливствознавство: [навч. посіб.] / В. Д. Бондаренко, І. В. Делеган, К. А. Татаринів та ін.; відп. ред. В. Д. Бондаренко. – Київ : РНМК ВО, 1993. – 200 с.

2. Новицький В. В. Нормативне забезпечення мисливського господарства: штрихи до «розмитої» картини / В. В. Новицький // Полівання та риболовля. – 2017. – № 7(189). – С. 6.

3. Тимошук О. О. Ліси Хмельниччини / О. О. Тимошук, М. А. Зведенюк, В. В. Климчук. – Хмельницький, 2017. – 264 с.

4. Шевченко С. М. Біорізноманіття та чисельність мисливської фауни державного підприємства «Хмельницьке лісомисливське господарство» / С. М. Шевченко, Х. Г. Павлова // Екологічна безпека як основа сталого розвитку суспільства. Європейський досвід і перспективи // Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції. – Львів : ЛДУБЖД, 2021. – С. 142–144.

5. Боднаренко В. Д. Мисливське законодавство України / В. Д. Боднаренко, А. М. Дейнека, В. Р. Бурмас. – Львів : Сполом, 2005. – 336 с.

УДК615.3:581:582(477.43)

**В. М. ШКАРУПА, Л. П. КАЗІМІРОВА**

vskaruaa@gmail.com, L\_kazimirova@ukr.net,  
Хмельницький національний університет, м. Хмельницький

## **ОТРУЙНІ РОСЛИНИ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ**

В процесі еволюції рослини виробили численні захисні пристосування для хімічного захисту від поїдання, у тому числі накопичення їдких, в'язких речовин, отруйного молочного соку та кінцеві продукти свого метаболізму.

Отрути (лат. *Venenum*) – це речовини, здатні при дії на живий організм спричинити різке порушення нормальної його життєдіяльності: отруєння або смерть. Одними із найнебезпечніших отрут є речовини рослинного походження: алкалоїди, глікозиди, оксалати, ціаніди. Найчастіше в ролі отрут виступають саме алкалоїди (атропін, аконітин, коніїн, рицин, анізатин). Отруйні речовини можуть міститися у всій рослині загалом, або в різних її частинах: листках, квітках, плодах, насінинах, корі, кореневищах, коріннях, цибулинах, бульбах.

Отруйні рослини – рослини, в яких містяться токсини та хімічні речовини, які являють собою серйозний ризик виникнення хвороби, травми або смерті у людей чи тварин [1; 2; 3].

На сьогодні отруйні рослини групують на підставі таких ознак: ботанічна приналежність, характер дії, ступінь токсичності,

природа токсинів та їх хімічна специфіка, клінічна картина токсичної дії речовин, патоморфологічні й патоанатомічні зміни тощо.

Класифікація за характером дії на організм виділяє отруйні рослини, що уражають центральну нервову систему, серцево-судинну систему, дихальні шляхи, шлунково-кишковий тракт, печінку, сечовивідні шляхи, шкіру та слизову оболонку. Багато отруйних рослин викликають водночас токсичне ураження кількох органів чи систем організму [4; 5].

Багато отруйних рослин є цінними лікарськими рослинами і широко використовуються у фармакології, адже у них міститься велика кількість діючих речовин, які при правильному дозуванні стають цінною лікарською сировиною. З них виготовляють настої, відвари, мікстури, таблетки, мазі, екстракти, каплі [5].

Отруйні рослини використовують для лікування астми, ревматизму, захворювань шкіри, щитоподібної залози, шлункових захворювань, психічних розладів, невралгій, захворювань дихальних шляхів, головного болю, серцево-судинних захворювань, зубного болю тощо.

Рослинні отрути увійшли у криваві сторінки історії, зокрема Клеопатра отруїла свого брата настоянкою аконіту, Олександр Македонський був отруєний настоянкою наперстянки на вині. Катерині Медічі приписують отруєння половини королівської сім'ї беладоною.

Отруйні рослини стали невід'ємними частинами багатьох літературних творів, зокрема детективів. Романи Агати Крісті наповнені відомостями про різні рослинні отрути, які призводили до вбивств. В її творах використовувались отрути з беладини, болиголова, наперстянки.

Під час проходження навчально-польової практики з ботаніки, під час екскурсій у природно-заповідні території Хмельниччини, Ботанічний сад Хмельницького національного університету ми знайомимося з найпоширенішими отруйними рослинами нашого краю. У різних екотопах зростають жостір проносний (*Rhamnus cathartica* L.), крушина вільховидна (*Frangula alnus* Mill.), черемха звичайна (*Padus avium* Lam.); анемона жовтецева (*Anemone ranunculoides* L.), багно звичайне (*Ledum palustre* L.), барвінок малий (*Vinca minor* L.), блекота чорна (*Hyoscyamus niger* L.), болиголов плямистий (*Conium maculatum* L.), бузина трав'яниста (*Sambucus ebulus* L.), вербена лікарська (*Verbena officinalis* L.), дурман звичайний (*Datura stramonium* L.), конвалія звичайна

(*Convallaria majalis* L.), купина пахуча (*Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce), паслін чорний (*Solarum nigra* L.), пижмо звичайне (*Tanacetum vulgare* L.), хвощ польовий (*Equisetum arvense* L.), цикута отруйна (*Cicuta virosa* L.), чистотіл звичайний (*Chelidonium majus* L.), щитник чоловічий (*Dryopteris filix-mas* (L.) Schott.) тощо [6; 7; 8].

Найнебезпечнішими є свіжі отруйні рослини. Після висушування, термічної обробки чи при силосуванні токсичні властивості рослин не втрачаються, лише зрідка зникають зовсім.

Найчастіше отруєння рослинами відбувається через споживання частин отруйних рослин, рідше отруєння може спричинити близьке знаходження до рослини або потрапляння соку чи пилюки на шкіру і слизові оболонки. Спричинити отруєння може навіть мед із отруйних рослин.

Частими причинами отруєнь стає самолікування та вживання різних відварів та лікувальних настоянок. Можливі також виробничі респіраторно-контактні отруєння працівників фармацевтичної, хімічної, деревообробної галузей промисловості при вирощуванні, збиранні, заготівлі й переробці рослинної сировини [9].

Важливим значенням для уникнення отруєння токсичними рослинами є профілактика, передусім пояснення населенню, а особливо дітям у дитячих дошкільних закладах і школах, шкоди від використання в їжу незнайомих рослин, виховання екологічної культури [10].

### Використані джерела

1. Векірчик К. М. Отрути в рослинах / К. М. Векірчик // Отруйні лікарські рослини. Посібник-довідник. – Тернопіль : Навчальна книга, 1999. – 144 с.
2. Клозетова Л. Г. Різновидності речовин в рослинах / Л. Г. Клозетова / Отруйні рослини. – Київ : Радянська школа, 1984. – 37 с.
3. Мінарченко В. М. Класифікація рослинних отрут / В. М. Мінарченко / Лікарські судинні рослини України (медичне та ресурсне значення). – Київ : Фітосоціоцентр, 2005. – 324 с.
4. Мамчур Ф. І. Короткі відомості про діючі речовини лікарських рослин / Ф. І. Мамчур / Довідник з фітотерапії. – Київ : Здоров'я, 1986. – 4 с.
5. Протопопова В. В. Вещества в растениях / В. В. Протопопова / Синантропная флора Украины и пути ее развития. – Київ : Наукова думка, 1991. – 204 с.

6. Амосова К. М. Гострі отруєння (при отруєнні рослинами) / К. М. Амосова / Невідкладна медична допомога. – Київ : Медицина, 2006. – 607 с.

7. Єпішин А. В. Отруєння отруйними рослинами / А. В. Єпішина / Невідкладні стани у практиці терапевта і сімейного лікаря. – Тернопіль : ТДМУ, 2008. – 281 с.

8. Отруйні рослини, про які варто знати [Електронний ресурс] / Хмельницька державна адміністрація. – Режим доступу: <https://www.adm-km.gov.ua/?p=24474>.

9. Романенко О. В. Отруйні лікарські рослини / О. В. Романенко / Основи екології: Навчальний посібник. – Київ : Фітосоціоцентр, 2001. – 150 с.

10. Єпішина А. В. Отруєння отруйними рослинами / А. В. Єпішина / Невідкладні стани у практиці терапевта і сімейного лікаря. – Тернопіль : ТДМУ, 2008. – 284 с.

УДК 502.4:712.23(477.85)

**М. О. ШТОГРИН, А. О. ШТОГУН, І. Я. ДОВГАНЮК**

npp\_kremgory@ukr.net,

Національний природний парк «Кременецькі гори», м. Кременець

## **ЦІННІ ПРИРОДНІ КОМПЛЕКСИ ЯК ПЕРСПЕКТИВНІ ОБ'ЄКТИ ДЛЯ РОЗШИРЕННЯ ТЕРИТОРІЇ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «КРЕМЕНЕЦЬКІ ГОРИ»**

Національний природний парк «Кременецькі гори» (далі Парк) є об'єктом природно-заповідного фонду загальнодержавного значення, загальною площею 6951,2 га, із них 3986,6 га земель надані у постійне користування [2]. Законом України «Про природно-заповідний фонд України» та Указом Президента України «Про розширення мережі національних природних парків та інших природно-заповідних об'єктів», з метою збереження цінних природних та історико-культурних комплексів і об'єктів західної частини України, територію Парку варто розширити шляхом включення земель, зокрема:

– ботанічний заказник загальнодержавного значення в Україні «Ваканци», площею 38,05 га. На території добре збережена лучно-степова та петрофільна рослинність. З видів ЧКУ зростають такі: *Euphorbia volhynica* Besser, *Adonis vernalis* L., *Stipa pennata* L.,

*Festuca pallens* Host, *Botrychium lunaria* (L.) Sw. та види, що внесені до «Переліку рідкісних, і таких, що перебувають під загрозою зникнення, видів рослин на території Тернопільської області»: *Filipendula vulgaris* Moench, *Melittis sarmatica* Klok, *Trifolium montani* L., *Anthyllis schiwereckii* (DC.) Blocki, *Iris hungarica* Waldst. et Kit., *Scorzonera purpurea* L.;

– ботанічний заказник місцевого значення «Курилиха», площею 31 га. Серед видів ЧКУ тут зростають: *Carlinaonoporaifaha* Besser., *Adonis vernalis* та *Trifolium rubens* L.; регіонально рідкісні: *Garex humilis* Leyss., *Teucrium montanum* L., *Antennaria diolca* L. Gaerth., *Sanguisorba officinalis* L., *Ranunculus zapalowiozii* Paez. та ін. Ділянка потребує особливої охорони, оскільки є єдиним місцезростанням виду *Carlinaonoporaifaha* Besser на Кременеччині;

– витік Заломаної річки з долиною, притоки річки Горині, загальною площею 14,5 га. Наявність різних типів ґрунтів та еко-топів, сприяє формуванню великого біорізноманіття, як флористичного, так і ценотичного. Рослинність території долини, запропонованої для заповідання, представлена болотною, лучною, та, меншою мірою, чагарниковою рослинністю;

– джерело Копані, с. Старий Тараж, загальною площею 4,5 га. Є ділянкою лучно-степової рослинності, тут зростають: *Anthericum ramosum* L., *Veronica spicata* L., *Viola hirta* L., *Teucrium praemontanum* L., *Carex humilis*, *Adonisvernalis*. На території варто зменшити антропогенне навантаження та здійснити заходи щодо охорони рідкісних видів рослин. Джерела та озерце зі схилом перспективні для організації комплексної пам'ятки природи «Копані»;

– лісове урочище Бобрівці, загальною площею 20 га. Місце цікаве значними ділянками своєрідної рослинності на карбонатних ґрунтах. Крейдяна флора утворює специфічні угруповання петрофітної рослинності таагломеративні угруповання, які приурочені до крутих схилів. Тут трапляються регіонально рідкісні види, зокрема *Carex humilis*, *Anthyllis polyphylla*, *Melittis sarmatica*, *Convallaria majali* sL. та *Asparagus officinalis* L. До ЧКУ належать орхідні: *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druceta *Neottia nidus-avis* (L.) Rich. Територія перспективна для організації ботанічного заказника;

– заплава річки Іква, ділянка прилегла до ботанічного заказника місцевого значення «Мала Андруга», орієнтовною площею 54,8 га, де зростає ряд видів занесених до ЧКУ: *Epipactis palustris* (L.) Crantz, *Schoenus ferrugineus* L., *Dactylorhiza maculata* (L.) Soó та *Dactylorhiza incarnata* (L.) Vermeulen, *Liparis loeselii* (L.) Rich. та

*Pinguicula bicolor* Wolf. Зважаючи на високу наукову, фітосоціологічну, ландшафтно-естетичну цінність та значну кількість рідкісних видів територія потребує й подальших наукових досліджень та здійснення постійного екологічного моніторингу.

Кременецькі каменоломні в межах м. Кременець є місцями перебуванням рукокрилих як в Україні, так і Європі в цілому. Зимівельне скупчення в цих каменоломнях є другим за кількістю в Тернопільській області [1].

Діяльність Парку спрямована на збереження його цінностей та розв'язання екологічних проблем. Стратегічними завданнями є охорона та захист природних комплексів та об'єктів; проведення наукових досліджень за станом природного середовища; екологічна освітньо-виховна робота; рекреаційна та адміністративно-організаційна діяльність. Для ефективного та правильного використання вище наведених територій доцільно було б приєднати природні об'єкти до території Парку. Необхідно провести подальші, більш детальні геоботанічні дослідження цих комплексів, інвентаризацію всіх видів флори та фауни, з'ясувати рекреаційну місткість об'єктів та здійснювати постійний екологічний моніторинг за станом природних комплексів.

### **Використані джерела**

1. Годлевська Л. В. Звіт до літопису природи національного природного парку «Кременецькі гори» щодо обліків рукокрилих, червень 2018 та березень 2019 рр. / Л. В. Годлевська, М. О. Савченко. – Літопис природи національного природного парку «Кременецькі гори» // ТВО «ПАПРУС-К». – 2019. – № 8. – С. 187–191.

2. Національний природний парк «Кременецькі гори»: сучасний стан та перспективи збереження, відтворення, використання природничих комплексів та історико-культурних традицій: моногр. / М. О. Штогрин, О. М. Байрак, Л. П. Царик, В. А. Онищенко та ін.; за ред. М. О. Штогрин, О. М. Байрак. – Київ : ТВО «ВТО Типографія від А до Я», 2017 – 292 с.



## РОСЛИННІСТЬ ТЕРИТОРІЇ ХМЕЛЬНИЦЬКОГО АЕРОПОРТУ

Дослідження проводились в рамках підготовки до реконструкції Хмельницького аеропорту. Згідно з фізико-географічним районуванням територія аеропорту знаходиться в Зоні широколистяних лісів, Західно-Українському краї, Середньо-Подільській височинній області, Красилівсько-Ярмолинецькому фізико-географічному районі [1].

Коли будували злітно-посадкову смугу, рельєф території дещо змінили – прорізали горб. В результаті, смуга та прилегла до неї територія являють собою вирівняну ділянку, що тягнеться з півночі на південь (напрямок 16/34) між схилами горба. Південний і північний краї злітно-посадкового майданчика знижені, а з заходу і сходу він захищений схилами горба. Тому місцевість добре прогрівається сонцем, захищена від вітрів, має комфортні умови для формування рослинного покриву. На території аеропорту зростає трансформована зональна лісостепова рослинність. Вона включає лісові, чагарникові, лучні, болотні та синантропні ценози. Оскільки територія характеризується високою господарською освоєністю (основні площі займають орні землі, бетоновані та асфальтовані ділянки), природна рослинність тут майже не збереглася, переважають культуроценози та луки. Деревно-чагарникова рослинність представлена штучними лісонасадженнями, природними чагарниковими фітоценозами та напівприродними рослинними угрупованнями спонтанно-природного походження. Внаслідок тривалої перерви в роботі аеропорту відбулося забур'янення культуроценозів, значне поширення рудеральних видів рослин, зокрема, інвазійних. Значна їх частина є небезпечними трансформерами і вимагає моніторингу: клен ясенелистий (*Acer negundo* L.), акація біла (*Robinia pseudacacia* L.), ехіноцистис шипуватий (*Echinocystis lobata* (Michx.) Torr. & A.Gray, золотушник канадський (*Solidago canadensis* L.), амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.), борщівник Сосновського (*Heracleum*

*sosnowskyi* Manden.), злинка канадська (*Conyza canadensis* (L.) Cronq.), стенактис однорічний (*Phalacrolooma annuum* (L.) та ін.

На ділянках, які розташовані вздовж злітно-посадкової смуги, в центральній та північній її частинах, а також на північ від смуги тягнуться агроценози, на яких зростає соя культурна (*Glycine max* (L.) Merr.). На території багато лук. Вони характеризуються різноманіттям, строкатістю (обумовлена високою насиченістю бобовими та видами різнотрав'я), значною рудералізацією, насиченістю інвазійними видами. Лучна рослинність представлена в основному несформованими фітоценозами та фрагментами асоціацій з домінуванням пірію повзучого (*Elytrigia repens* L.), тонконогу вузьколистого (*Poa angustifolia* L.), грястиці збірної (*Dactylis glomerata* L.). Крім домінантів у складі травостою значна участь пастернаку посівного (*Pastinaca sativa* L.), деревію звичайного (*Achillea millefolium* L.), моркви звичайної (*Daucus carota* L.), тимофіївки лучної (*Phleum pratense* L.), петрових батогів (*Cichorium intybus* L.) волошки розлогої (*Centaurea diffusa* Lam.), буркуну лікарського (*Melilotus officinalis* (L.) Pall.), конюшини повзучої (*Trifolium repens*) та ін. Часто трапляються інвазійні стенактис однорічний, злинка канадська, борщівник Сосновського, карантинні амброзія полинолиста (масово зростає між бетонними плитами злітно-посадкової смуги) та паразитична повитиця європейська (*Cuscuta europaea* L.).

На рівних ділянках вздовж злітно-посадкової смуги формуються антропогенні ценози класу *Artemisietea vulgaris*. Вони представлені асоціацією *Agropyretum repentis*, яка сформувалася на покинутому полі. За болотом, вздовж південної частини злітно-посадкової смуги аеропорту, перед чагарниками тягнуться лучні ценози асоціації *Agrimonia eupatoriae-Trifolietum medii* класу *Trifolio-geranietea Saunquinei*. Це вторинні, рудералізовані місцезростання. Тут виявлено шипшину синювату (*Rosa livescens* Bess.) – вид, занесений до «Переліку регіонально рідкісних видів рослин, які не включені до Червоної книги України і потребують охорони в межах Хмельницької області» [2]. На ділянках з вмістом вапняків, що добре прогріваються, трапляються плями заячої конюшини (*Anthyllis vulneraria* L.). На схилах злітно-посадкового майданчика та пологих краях схилів переважають асоціації *Poetum angustifoliae* класу *Molinio-Arrhenatheretea*. По краю чагарникової кайми трапляються лучні ділянки асоціації *Calamagrostietum epigei*, що формуються в ланцюзі сукцесійного процесу відновлення після вирубки дерев і чагарників.

В зниженнях біля північного та південного країв злітно-посадкової смуги є невеличкі болота, утворені очеретом звичайним (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud), також тут трапляються гостроосокові угруповання.

Деревно-чагарникова рослинність представлена насадженнями дерев та кущів на території аеропорту і спонтанно-природними деревно-чагарниковими смугами, які оточують злітно-посадковий майданчик. Багатий її видовий склад (35 видів) зумовлений використанням при озелененні видів місцевої природної дендрофлори, а також видів декоративних і плодових рослин. На території багато чагарників. Вони формуються на техногенно-трансформованих ділянках, місцях покинутих елементів інфраструктури. Їх формують як автохтонні види (терен (*Prunus stepposa* Kotov.), свидина криваво-червона (*Swida sanguinea* (L.) Fourr.), глоди гладенький (*Crataegus leiomonogina* Klok.) та несправжньокривавостовпчиковий (*C. pseudokyrkostyla* Klok.), бирючина звичайна (*Ligustrum vulgare* L.), шипшини блискуча (*Rosa nitidula* Bess.), Юндзіла (*R. jundzillii* Bess.) і собача (*R. canina* L.), бузина чорна (*Sambucus nigra* L.), ожина звичайна (*Rubus caesius* L.), калина звичайна (*Viburnum opulus* L.), так і адвентивні види: клен ясенелистий, дикий виноград п'ятилисточковий (*Partenocyssus quinquefolia* (L.) Planch.), виноград справжній (*Vitis vinifera* L.), бузок звичайний (*Syringa vulgaris* L.), троянди (*Rosa* L.), акація біла (*Robinia pseudacacia* L.). Найбільш щільні деревно-чагарникові зарості сформовані в східній та південно-східній частинах території аеропорту. Велика роль у їхньому формуванні належить грабу ясенелистому – північноамериканському виду з високою інвазійною активністю, що зумовлює потенційну загрозу подальшого зарощування території аеропорту. При реконструкції аеропорту рекомендується видалення таких заростей у східній та південно-східній частинах території.

Зарості чагарників щільним півкільцем також огортають південну частину злітно-посадкового майданчика та тягнуться з боків вздовж нього. Представлені ценозами трьох асоціацій класу *Rhamno-Prunetea*: *Swido sanguinei-Crataegetum leiomonogynae*, *Prunetum spinosae* та *Pruno-coryletum* [3]. Біля південного краю злітно-посадкової смуги зростають чагарники термофільного типу. Це угруповання асоціації *Swido sanguinei-Crataegetum leiomonoginae* [3]. Вони займають схили південної, південно-східної та південно-західної експозиції. В деревостані лісосмуги, що тягнеться на північному заході злітно-посадкового майданчика, зростають береза

повисла, сосна звичайна, груша звичайна, в'яз гладкий, черешня, маслинка вузьколиста (*Elaeagnus angustifoli* L.). На західному схилі злітно-посадкового майданчика трапляються невеличкі фрагменти соснового лісу злакового.

Загалом, рослинність території аеропорту багата, цікава і потребує моніторингу і подальших досліджень.

### **Використані джерела**

1. Удосконалена схема фізико-географічного районування України / О. М. Маринич, Г. О. Пархоменко, О. М. Петренко, П. Г. Шищенко // Укр. геогр. журн. – 2003. – № 1. – С. 16–20.

2. Любінська Л. Г., Юглічек Л. С. Флора Хмельниччини: Навчальний посібник. – Хмельницький : ТзОВ, 2017. – 240 с.

3. Продромус рослинності України // Д. В. Дубина, Т. П. Дзюба, С. М. Ємельянова та ін. – Київ : Наукова думка, 2019. – 784 с.

**СЕКЦІЯ 3  
ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА  
НА РЕГІОНАЛЬНОМУ ТА ГЛОБАЛЬНОМУ РІВНЯХ  
У КОНТЕКСТІ СУЧАСНИХ ВИКЛИКІВ.  
ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ**

УДК 061.2:504+621.039

**Т. В. ВИГОВСЬКА**

tvug@ukr.net,  
Хмельницький університет управління та права ім. Леоніда Юзькова,  
м. Хмельницький

**ДОБУДОВА 3 і 4 ЕНЕРГОБЛОКІВ ХАЕС:  
ІСТОРІЯ І СУЧАСНІСТЬ**

Хмельницька атомна електростанція є прикладом того як можна нехтувати думкою громадян при нарощуванні ядерної та радіаційної небезпеки на подільській землі, яку за красою та біорізноманіттям називають українською Швейцарією.

Плани добудови цього ядерного об'єкта цікавили всі уряди незалежно від політичної приналежності. Досить активно вони оговорювались у 2006 році за «помаранчевого» уряду. Але активний громадський супротив, збір 25 тисяч підписів ініційований Всеукраїнською екологічною лігою проти добудови і нових блоків на ХАЕС та припинення розбудови всієї ядерної енергетики в Україні (з них 3 тисячі із Хмельниччини), проведення активної роз'яснювальної роботи через ЗМІ, надзвичайно ефективна аналітика та чітка громадянська позиція Національного екологічного центру України, проведення слухань у ВРУ дали свої результати. На деякий час з планами добудови 11-ти нових енергоблоків АЕС в Україні притихли.

Аварія на АЕС Фукусімі в високотехнологічній Японії у 2011 році незадовго до 25-річчя катастрофи на ЧАЕС змусила

уряди багатьох країн світу переоцінити захоплення «дешевою» і «чистою» енергією. Але українська влада продовжувала політику нарощування ядерної і радіаційної небезпеки. Лише агресія росіян на сході України та в Криму припинила реалізацію небезпечних планів встановлення застарілих російських енергоблоків на старі конструкції 3 і 4 енергоблоків ХАЕС, що з 80-х років стоять під відкритим небом без належної консервації.

І ось новий виток добудов та розбудов АЕС в Україні почався у 2020 році. Нещодавно представники Держатомрегулювання та Комісії з ядерного регулювання США, NRC, були на Хмельницькій станції, оглянули будівельні конструкції і залишилися задоволені. Американці сказали, що в NRC є подібна практика й були випадки, коли вони добудовували й старіші енергоблоки. Вони знають, як це робити, й обіцяли допомогти Україні [1].

Отож, атомну енергетику на Хмельниччині розвиватимуть спільно з американцями. Про це розповів нинішній очільник Енергоатома Петро Котін. Меморандум із компанією Westinghouse, яка є виробником реакторного острова 4 блоку ХАЕС, підписали у Сполучених Штатах. Проєкт реактора AP1000 вирізняється своїми пасивними системами безпеки та коротким строком перевантаження палива. Відтак його ефективність сягає 90–92 %. До того ж потужний реактор займає досить невелику площу. Хмельницька АЕС стане першою, де реалізовуватимуть такий проєкт. Далі його поширюватимуть на інших атомних станціях країни. Перші кроки з будівництва четвертого енергоблоку ХАЕС мають бути окреслені найближчим часом під час наради з керівництвом Westinghouse з укладання так званої «дорожньої карти». Крім того, дві атомні електростанції планують збудувати на нових майданчиках [2].

А як місцева влада реагує на такі плани? Поки що її позиції майже не чути. Голова обласної ради відмовилась коментувати це питання пресі посилаючись на малу поінформованість та велику зайнятість. ЗМІ окрім Подільських вістей теж не поспішають висвітлювати питання добудови ХАЕС. Ковід-тема звичайно дуже важлива, але ядерна та радіаційна небезпека не повинна бути поза увагою навіть в важкі часи пандемії. Варто спитати і владу області і «Енергоатом» про дотримання процедури нарощування на нашій землі ядерної загрози.

Нинішній голова Хмельницької ОДА Сергій Гамалій вважає, що спорудження 3 та 4 енергоблоків – один із найбільш вагомих і амбітних проєктів уряду України, тому важливо об'єднати зусилля

задля спільного результату. Внесок ХАЕС в економіку області складає близько 15 % від загальної виробленої товарної продукції. Стабільна робота енергопідприємства забезпечує суттєве зростання відрахувань до державного та місцевого бюджетів та фондів соціального страхування. Виробіток електроенергії у 2020 році (станом на 22.12.2020 р.) склав 10 766 млн кВт год, забезпечивши річну потребу в електроенергії п'ятьох таких областей, як Хмельницька.

«Завершення будівництва енергоблоків 3, 4 ВП ХАЕС вимагає найменших витрат в порівнянні з будь-якими іншими варіантами введення в експлуатацію 2000 МВт додатково встановленої потужності, дозволить створити нові робочі місця для населення як на період будівництва АЕС, так і в період її експлуатації. Збільшиться відрахування податків у бюджети всіх рівнів, пенсійні фонди. Будівництво нових енергоблоків Хмельницької АЕС дасть потужний поштовх для економіки держави», – наголосив генеральний директор ВП ХАЕС Андрій Козюра [3].

Громаді Хмельниччини люблять говорити про 10 % відрахувань від вартості будівництва на соціальну сферу 30-ти кілометрової зони навколо ХАЕС. Якщо врахувати, що працює вже два блоки, то соціально-культурний рівень цієї зони мав би бути ідеальним. Але вивчення питання ще перед запуском 2-го енергоблоку показало, що там повне бездоріжжя і запустіння. Лише Славутич як районний центр тоді мала якісь фінансові вливання. Тож чи варто вірити новим обіцянкам вирішувати нам самим. Нагадаємо, що в 2010 році Міністр палива та енергетики Ю. Бойко, який відвідував ХАЕС наголошував, що побудова 3 і 4 енергоблоків ХАЕС дозволить повніше використовувати геополітичний і експортний потенціал країни. Крім того, завдяки нижчій собівартості «атомної» електроенергії порівняно з виробленою на теплових станціях, значна частка АЕС в енергобалансі країни також дозволить стримувати зростання тарифів на електроенергію для населення. Як ми бачимо, останнє подорожчання електроенергії вказує на значні проблеми з плануванням та прогнозуванням в Україні. Але є інформація про те, що саме за рахунок цього підвищення вирішили побудувати 3 і 4 енергоблоки ХАЕС, так як Європейський банк реконструкції та розвитку відмовився фінансувати цей проект через відсутність підтримки цього проекту зі сторони екологічних громадських організацій України.

Щодо створення нових робочих місць завдяки побудові блоків, то варто нагадати, що за даними дослідження НЕЦ України,

витрати створення одного такого робочого місця складуть біля 4 млн гривень.

Експерти з НЕЦ вважають, що замість інвестування \$4–5 млрд в економіку іншої країни, набагато ефективнішим було б інвестування в енергозбереження, модернізація теплоелектростанцій, розвиток відновлювальних джерел енергії. Незважаючи на наявність спеціалізованого державного агентства (НАЕР), Україна досі займає лідируючі позиції за неефективним використанням ресурсів. Енергоємність економіки України вища, ніж у Білорусії, та в 2–3 рази вища, ніж у розвинутих країнах Європи. Хоча останніми роками енергоефективність України зростає і досягла 0,5 кг у.п. на \$1 ВВП, однак цей показник відповідає рівню Польщі ще на початку 1990-х рр. [4].

Екологи весь час нагадують про проблеми безпеки ХАЕС. Про те, що вже при добудові 2 енергоблоку зарубіжні експерти наголошували на можливих проблемах з водою для його охолодження, бо річка Горинь вже на той момент мала екологічні проблеми. Тому Всеукраїнська екологічна ліга пропонує визначити іншу, неатомну, енергетичну перспективу України. Держава має підтримувати фундаментальні наукові дослідження в галузі відновлюваної енергетики. Альтернативних джерел енергії. Особливо актуальним це є в умовах російської агресії та енергетичного шантажу [5].

Необхідно також весь час пам'ятати, що 1-й енергоблок ХАЕС ще в 2018 року мав би бути виведений із експлуатації, отже, працює в позапроектний час. І таких енергоблоків по Україні вже 9-ть.

Щодо правових аспектів добудови енергоблоків на ХАЕС, то необхідно звернути увагу на те, що підписання угоди з США відбулось раніше ніж був прийнятий в новій редакції Закон України щодо такої добудови. Тому в черговий раз відбувається порушення процедури розбудови на Хмельниччині небезпечного з точки зору ядерної та радіаційної безпеки об'єкта. І тут слово за місцевою громадою, свідомим керівництвом області, активними екологічними організаціями і експертами, юристами і ЗМІ. Тільки спільними зусиллями можна зупинити нарощування ядерної і радіаційної небезпеки на Поділлі і в цілому в Україні.

### **Використані джерела**

1. Другий шанс для Хмельницької АЕС: коли і хто добудує 3-й і 4-й блоки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://forbes.net.ua/>



[ua/nation/1397911-drugij-shans-dlya-hmelnickoyi-aes-koli-i-hto-dobudue-3-j-i-4-j-bloki](http://ua/nation/1397911-drugij-shans-dlya-hmelnickoyi-aes-koli-i-hto-dobudue-3-j-i-4-j-bloki).

2. Атомну енергетику на Хмельниччині розвиватимуть спільно з американцями [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://podillyanews.com/2021/09/10/atomnu-energetyku-na-hm>.

3. У день професійного свята енергетиків одне із найважливіших стратегічних підприємств області відвідав новопризначений голова Хмельницької ОДА Сергій Гамалій [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://podillyanews.com/2020/12/22/golova-hmelnyskoyi-oda-vidvidav-haes/>.

4. Дослідження НЕЦУ щодо добудови енергоблоків № 3 та № 4 ХАЕС [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.necu.org.ua/wp-content/uploads/x3\\_x4-201012.pdf](http://www.necu.org.ua/wp-content/uploads/x3_x4-201012.pdf).

5. Ні – добудові енергоблоків на Хмельницькій АЕС // Екологічний вісник. – Березень–квітень. – 2019. – № 2(114). – С. 6–8.

УДК 620.91

**Н. М. ГОРДІЙ**

[nataliagordiy3103@gmail.com](mailto:nataliagordiy3103@gmail.com),

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка,  
м. Кам'янець-Подільський

## **ПРОБЛЕМА УТИЛІЗАЦІЇ СОНЯЧНИХ ПАНЕЛЕЙ У МАЙБУТНЬОМУ**

Активний розвиток сонячної енергетики в Україні розпочався близько 10 років тому. Все більше сонячних електростанцій та теплових колекторів з'являються щороку в країні. Домогосподарства, державні заклади та приватні установи все частіше обирають відновлювані джерела енергії (ВДЕ), зокрема енергію сонця. Разом з тим виникає питання утилізації відпрацьованих сонячних панелей та акумуляторів. Хоча тема стане більш актуальною лише через 10 років, оскільки прихильники традиційної енергетики вже зараз наводять її як аргумент проти ВДЕ (відновлювальні джерела енергії).

На сьогоднішній день більшість частин сонячного модуля можуть бути перероблені, це, насамперед, напівпровідникові матеріали або скло, а також велика кількість чорних і кольорових металів. Можливості переробки залежить від виду технології, яка використовується під час виготовлення сонячних модулів [2]:

– сонячні батареї на основі кремнію: спочатку вилучаються рами та розподільчий короб вручну, потім подрібнюють в млині на різні фракції (чорні і кольорові метали, скло, кремній і пластмаса). Саме за допомогою даного методу переробки можна відновити більше 80 % сонячної батареї;

– сонячні модулі не на основі кремнію: вимагається застосування спеціальних технологій переробки (хімічні ванни для відокремлення різних напівпровідникових матеріалів), потім модулі дробляться на різні фракції. Цей процес переробки призначений для відновлення до 90 % скла і 95 % напівпровідникових матеріалів.

В результаті таких технологій скло з перероблених фотоелектричних модулів переміщується із звичайним склобоям, і частково зі скловолокнами або ізоляційними матеріалами, і частково зі склотарою. Метали і пластики можуть бути використані для виробництва іншої сировини.

Іншою проблемою є те, що зі збільшенням виробництва електроенергії за допомогою фотоелектричних установок, зростає попит на рідкісні метали – телур і індій, які використовуються в платах сонячних модулів. В результаті цього запаси руди будуть знижуватись, тому необхідно буде освоювати нові глибини для видобутку рідкісних металів [1].

Виробництво електроенергії на сонячних електростанціях вважається екологічно безпечним, проте питання утилізації сонячних панелей в світі ще не до кінця вирішене. Переробка фотоелектричних модулів – це ще молода сфера промисловості, яка тільки саме набирає обертів. У майбутньому кількість відходів сонячної енергетики буде тільки зростати.

### **Використані джерела**

1. Дмитриков В. П. Переробка відпрацьованих свинцево-кадмієвих гальванічних елементів; Повідомлення 1: Принципи і процеси переробки / В. П. Дмитриков, В. В. Падалка, О. В. Проценко // Вісник Полтавської державної аграрної академії. – Полтава, 2013. – Вип. 2. – С. 123–126.

2. Чи є друге життя у сонячних панелей? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://avenston.com/ru/articles/solar-second-life/>.

## ЕКОЛОГІЧНІ СТАРТАПИ: ОСОБЛИВОСТІ І ПЕРСПЕКТИВИ В УКРАЇНІ І В СВІТІ

Сьогодні людство використовує значно більше ресурсів, ніж може надати наша планета. Це є великою проблемою, враховуючи, що до 2035 року населення світу досягне майже 9 мільярдів чоловік. Окрім того, очікується, що до 2050 року глобальні відходи становитимуть 3,40 млрд тон. Аномально високі температури, природні катастрофи та погана якість повітря – лише деякі симптоми впливу кліматичних змін на світ. Наукові дані ускладнюють заперечення того, що ці зміни відбуваються і призведуть до незворотних збитків для майбутніх поколінь.

Екологічні стартапи є особливим видом інновацій, впровадження яких має на меті досягти результатів для зростання економіки, а також екологічних цілей. Еко-стартапи, що поєднують бізнес і технології, призначені для вирішення глобальних проблем – від пластикових відходів до відновлюваної енергії. Ці проекти стикаються з унікальними проблемами у залученні правильних інвесторів та конкурують із традиційними підприємцями, орієнтованими лише на отримання прибутку. Такі стартапи залучають венчурний капітал і отримують нову підтримку від соціально відповідальних інвесторів, еко-інвесторів та популярних платформ краудфандингу. Деякі з них є дуже успішними як в Україні, так і в цілому світі.

Кожен екологічний стартап має різний підхід до вирішення проблем сталого розвитку. За останні роки найбільшої популярності набули 5 екологічних стартапів, які залишають вражаючий слід у галузі. Схарактеризуємо їх.

1. Skeleton Technologies – розробляє та виробляє ультраконденсатори з високою щільністю енергії та потужності. Ультраконденсатори, які ще називають суперконденсаторами, – це накопичувачі енергії. Ці пристрої можуть зберігати велику кількість електричного заряду. Їх застосування, серед іншого, включає автомобілі, автобуси та поїзди. Ця технологія є більш екологічною, оскільки, на відміну від традиційної батареї, там створюється менший потік відходів.

2. Bakeys. За деякими оцінками, тільки в Сполучених Штатах щороку близько 40 мільйонів індивідуальних пластмасових приладів потрапляють у смітник. Через різні склади смол практично неможливо реінтегрувати пластик у навколишнє середовище. Він порушує природну екосистему і виділяє шкідливі хімічні речовини в землю. Виготовляючи їстівні столові прибори, індійська компанія Bakeys надає, мабуть, найбільш стійку альтернативу одноразовому пластику. Столові прилади пекарні виготовляються з різних видів борошна та повністю натуральних інгредієнтів, таких як сорго, пшениця, рис та пшоно. Вони виробляють ложки, виделки та палички для їжі.

3. Душ Citrus – це система атомізованої води та екологічний стартап, що використовує технологію Cloud Maker, щоб перетворити душ у туман під тиском. В результаті заощадження води порівняно з класичним душевим потоком становить від 45 % до 75 %. В регіонах, де особливо відчутним є брак води, це дуже важливо. Процеси, пов'язані з очисткою води, також означають спалювання викопного палива, наслідком чого є більший вуглецевий слід і погіршення якості повітря.

4. Bowery Farming – це свого роду сільськогосподарський проект, який заохочує вертикальне землеробство, де продукція вирощується в промислових приміщеннях або на розумних фермах. За допомогою Bowery Farming навіть великі міста можуть отримувати місцеві товари, не турбуючись про шкідників, забруднюючі речовини чи несприятливі погодні умови. Цей екологічний стартап також відстежує кожен продукт від насінини до магазину, гарантуючи, що безпека та якість є гарантованими пріоритетами і першочерговим завданням ферм Bowery. Перевага місцевих продуктів полягає не тільки в тому, що вони більш свіжі, але, купуючи місцеві продукти, можна змінити підтримку великих корпорацій, які часто виробляють сумнівної якості продукцію, на інвестиції у місцеву громаду.

5. Holganix – використовує 800 видів бактерій та 20 видів грибів для виробництва 100 % органічних добрив. Їх філософія полягає в підході до комплексної боротьби зі шкідниками та більш екологічного вирішення цієї проблеми. Незважаючи на те, що пестициди можуть бути дуже ефективними, вони шкідливі практично для всіх живих істот, які контактують з ними, а також для ресурсів Землі, таких як повітря, вода та ґрунт. Інші переваги Holganix – це зменшення використання води, поліпшення стану ґрунту, більш стійкі рослини та економія коштів.

Українські еко-стартапи не поступаються відомим світовим інноваційним ідеям і останніми роками займають призові місця на міжнародних конкурсах стартапів (як наприклад University Startup World Cup). Найвідомішими українськими стартапами є такі.

1. HelioPulse – високоефективний сонячний колектор-концентратор для домашнього та промислового використання. Система дозволяє підігрівати воду до 80-120 °С (а олію навіть до 250 °С). Це досягається шляхом концентрації сонячних променів, що потрапляють на дзеркало і спрямовуються на трубку, яка постійно знаходиться у фокусі.

2. FlushWave – система, яка використовує відпрацьовану воду з умивальників, ванн та душових для зливу унітазу.

3. WaterCloud – пристрій збирає конденсат води із повітря. За словами авторів проекту, навіть у пустелі в повітрі є близько 15 % води. Для нашого клімату – це приблизно 50–60 %. Зібрана вода проходить кілька стадій очистки, після чого її можна пити.

4. Recycle Map – це карта, на якій нанесені пункти прийому широкого асортименту вторинної сировини. Основна мета стартапу – популяризувати сортування та вторинну переробку побутових відходів як невіддільну частину сучасного життя, а отже, зменшити кількість сміття, що потрапляє на полігони.

5. SolarGaps – це віконні жалюзі, на яких прикріплені сонячні батареї. Управляються жалюзі за допомогою мобільного додатку, а сам пристрій також автоматично налаштовує нахил панелей, щоб отримати якомога більше енергії. Отриману енергію можна використати для зарядки дрібних домашніх гаджетів. 2017 року стартап залучив 50 тисяч євро у грантовій програмі ЄС для підприємців Horizon 2020.

Українські інноваційні еко-проекти для широкого впровадження потребують підтримки з боку держави та популяризації в світі.

Особливістю еко-стартапів є те, що вони створюються не лише з метою отримання прибутку, а передусім для вирішення проблеми захисту довкілля. Тому реалізація таких проектів сприятиме також формуванню екологічно свідомого покоління.

### **Використані джерела**

1. Розробка стартап-проектів. Конспект лекцій [Електронний ресурс] : Навч. посібн. / О. А. Гавриш, К. О. Бояринова, К. О. Копішинська. – Київ : КПІ ім. І. Сікорського, 2019. – 188 с.

2. 5 Environmental Startups To Watch Out for in 2021. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://trio.dev/blog/environmental-startups>.

3. 9 українських стартапів у сфері чистих технологій [Електронний ресурс]. – Режим доступу <https://www.epravda.com.ua/publications/2017/09/13/629034/>.

УДК 502.631.2

**А. О. ДЯЧУК, А. В. ДАЦКО**

dyachuk\_ao@ukr.net, alinadacko92@gmail.com,  
Хмельницький національний університет, м. Хмельницький

## **АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ФАКТОРІВ ВПЛИВУ ЗЕРНОСХОВИЩ ТА ЕЛЕВАТОРІВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ**

Зростаючі валові збори зерна, становлення позицій аграріїв та виробників на світовому ринку, а також розширення експортних напрямів, є передумовами для створення розширеної інфраструктури зерносховищ та елеваторів. Використання вже існуючих та швидкі темпи зростання будівництва нових елеваторів, обумовлює актуальність дослідження впливу даних об'єктів на складові довкілля.

Проблеми розвитку елеваторної інфраструктури розглядали у своїх працях Р. Данильченко, О. Лавринчук, П. Макаренко, значну увагу питанням розвитку та нарощуванню потужностей розкривають публікації та інформаційно-аналітичні звіти провідних аграрних компаній.

Потрібно зазначити, що у проаналізованих працях недостатньо висвітлено фактори та чинники впливу діючих елеваторів та зерносховищ на довкілля та атмосферне повітря, зокрема.

На даний час в Україні система зберігання врожаю зернових, зернобобових та технічних культур представлена зерносховищами різних типів, що представляють собою комплекс споруд і механізмів, призначених для приймання зерна, його післязбиральної обробки (очищення, сушіння), зберігання та відвантаження на різні види транспорту. Загальна ємність зерносховищ в Україні становить близько 50 млн т. На території Хмельницької області функціонує 46 елеваторів та зерносховищ. Промислові потужності підприємств дозволяють здійснювати прийомку, сушіння, зберігання та відвантаження продукції [1].

За статистичними даними близько 20 % українських елеваторів мають модернізовані лінії та нове технологічне обладнання. Всі інші – старі об'єкти, які досі працюють та дають змогу відправляти на експорт якісне зерно. Одним із недоліків таких об'єктів є більш витратний механізм доведення зерна до кондиції [2].

Саме під час технологічних процесів, а також прийомки та відвантаження зернових продуктів елеватори та зерносховища здійснюють найбільший вплив на стан атмосферного повітря.

З метою механізації завантаження, розвантаження, переміщення і первинної обробки зерна на елеваторах та зерноскладах застосовують такі стаціонарні й пересувні механізми:

- стрічкові норії для вертикального підймання зерна;
- стрічкові стаціонарні конвеєри для переміщення зерна в горизонтальному напрямку або під кутом;
- пересувні конвеєри для вантажно-розвантажувальних операцій переважно за підлогового зберігання зерна;
- зерноочисні машини і сепаратори, призначені для очищення зерна від органічних та неорганічних сторонніх домішок [3].

Аналіз роботи даного обладнання вказує на те, що основними джерелами забруднення атмосферного повітря є норії, зерноочисні машини і сепаратори, а також сушарки.

Під час роботи переліченого обладнання в атмосферне повітря потрапляють речовини у вигляді твердих суспендованих частинок. З димовими газами, які утворюються при сушці зерна та спалюванні природного газу, через димові труби, в атмосферу викидаються діоксид вуглецю, метан, оксиди азоту та діоксид сірки.

На окремих підприємствах, що займаються підготовкою насінневої продукції, здійснюється небулізація – розпилення інсектицидів під час завантаження або вивантаження зерна для боротьби з жуками та кліщами. Під час такого процесу в навколишнє середовище потрапляє цілий ряд небезпечних хімічних речовин, хоча кількість їх є незначною.

Для технологічних потреб, передбачених на елеваторах та зерносховищах процесів, водні ресурси використовуються у незначній кількості – це в основному побутове обслуговування працівників.

Підприємства даного типу в межах області розташовані на територіях, що не входять в природоохоронні чи заповідні зони.

Ще одним фактором впливу на навколишнє середовище виступає шум під час роботи підприємств, а також підвезенні, завантаженні чи розвантаженні зерна. Потрібно передбачати роз-

міщення даних об'єктів на регламентованій «Державними санітарними правилами планування та забудови населених пунктів» відстані від селітебної забудови.

Проведений аналіз джерел та факторів впливу елеваторів та зерносовищ на довкілля вказує на те, що найбільшу небезпеку підприємства становлять для атмосферного повітря, оскільки, основні технологічні процеси пов'язані із надходженням забруднювальних речовин у вигляді газів, або твердих суспендованих частинок. Джерелами, що здійснюють переважну частину викидів виступають: норії, вентиляційні труби аспіраційних систем та димові труби сушарок.

### Використані джерела

1. Чубук Л. Інвестування у зерносовища: порівняння та вибір альтернативних варіантів [Електронний ресурс] / Л. Чубук // Глобальні та національні проблеми економіки. – Режим доступу: <http://global-national.in.ua/archive/8-2015/144.pdf>.

2. Опалко В. Система післязбирального зберігання зерна [Електронний ресурс] / В. Опалко, Р. Шатров, А. Шиш, В. Марченко // Практичний посібник аграрія. – Режим доступу: <https://kmzindustries.ua/storage/editor/files/3b938af6033a5d06d1d5720c3d6dda23.pdf>.

3. Купченко А. Елеваторные мощности Украины [Електронний ресурс] / А. Купченко // АПК-Информ. – 2014. – Режим доступу: <https://www.apk-inform.com/ru/exclusive/topic/1034125>.

УДК 614.7(477):[502.22+504.61](043)

**O. V. YERMISHEV**

[o.yermishev@donnu.edu.ua](mailto:o.yermishev@donnu.edu.ua),

Vasyl' Stus Donetsk National University, Vinnytsia

## **REGIONAL ECOLOGICALLY DEPENDENT FEATURES OF THE VEGETATIVE STATUS OF THE POPULATION IN LVIV REGION**

In recent years, negative demographic phenomena are growing in Lviv region as well as in Ukraine on the whole. They are manifested in falling birth rates, rising mortality, rising morbidity which are inextricably linked with ecological imbalance and environmental degradation in general [1; 2]. The aim of our research was to identify the features of the degree of stress of the adaptation mechanisms, vegetative



status and functional health (of population) of “radiation-clean” Lviv region and compare the results with the results of functional ecological expertise (FEE) of “radiation-contaminated” Vinnytsia and Chernihiv regions [3]. We examined 1592 children of different ages and sexes living in Lviv region with the help of functional-vegetative diagnostics (FVD) of vegetative health by the method of V.G. Makats, which allows us to identify indicators of variance of vegetative levels that act as integral bioindicators of internal homeostasis [4]. The bioelectrical activity of 12 symmetrical pairs of functionally active zones of the skin (24 FAZ), 12 on arms and 12 on legs, which reflect the functional activity of the sympathetic and parasympathetic nervous systems was studied [5]. Atmospheric air pollution, drinking water quality, waste accumulation are the main factors that harm the health of the population. Emissions of pollutants into the atmosphere from stationary sources of pollution in Lviv region in 2019 were 16,7 % less than in 2018. The overall dynamics of pollutant emissions in 2000–2019 was characterized by a downward trend, from 108,6 thousand tons in 2000 to 88,9 thousand tons in 2019. In 2019, 1.0 % more waste was generated in Lviv region than in 2018. In 2019, 858 kg of waste was generated per capita in Lviv region, that is 99 tons per 1 km<sup>2</sup>. The Lviv region is not included in the radiation control zone of Ukraine and is considered to be “conditionally clean” [6]. While studying the variance of vegetative levels and, accordingly, the functional health of children in Lviv region in 2001–2006, we found that in female and male groups vegetative dynamics had a “sympathetic orientation” (critical functional stress of adaptation), so the percentage of surveyed children included in the zone of increase of sympathetic activity fluctuated from 36 % in 2006 to 64 % in 2004 in the female group under supervision and from 36,5 % in 2003 to 55,7 % in 2006 in male that is much higher than 15 % of the norms. The critical advantage of “sympathetic dispersion” is not ideal for functional health, but in this situation it indicates the absence of a “radiation component” of the integrated environmental pressure [7]. Functional and ecological examination of Lviv region in 2001–2006 revealed its relation to the zone of “functional protection tension”. We noted an opposite situation during long-term observations of the dynamics of functional health of children in Vinnytsia and Chernihiv regions which belong to the 4th zone of state radiation control. In addition, the children living in these regions were characterized by the development of persistent parasympathicotonia (vagotonia). While analyzing the state of functional health of children due to the vegetative coefficient (kV),

which characterizes the adaptive potential of the population, it was found that at a rate of kV 0,95–1,05, which corresponds to the vegetative balance, in all gender groups and in all years of observation it is at much higher levels. Its average value ranged from 1,15 in 2002 to 1,30 in 2004 and 1,19 was the overall average for all years of observation. Speaking about children living in Lviv region, there are changes that reflect the imbalance of the autonomic nervous system towards the predominance of sympathetic regulation, accompanied by increased energy needs. Prolonged predominance of sympathetic regulation leads to depletion of energy reserves and, as a consequence, can provoke the emergence and development of diseases of various etiologies [8].

### Reference

1. Góralczyk K. Are the civilization diseases the result of organohalogen environmental pollution? / K. Góralczyk, A. Majcher // *Acta Biochim Pol.* – 2019. – 66(2). – P. 123–127.
2. Григорьев А. И. Роль неблагоприятных факторов окружающей среды в формировании нарушений адаптации у детей и подростков / А. И. Григорьев, К. И. Григорьев // *Медицинская сестра.* – 2018. – № 7. – С. 32–38.
3. Єрмішев О. В. Функціональне здоров'я дітей як екологічний біоіндикатор України : монографія / О. В. Єрмішев, Р. В. Петрук, Ю. Ю. Овчинникова, В. В. Костюк; за ред. В. Г. Макаца. – Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. – 226 с.
4. Furdychko O. I. Vegetative Status of Children as a Territorial Bio-Indicator of Ecological Safety / O. I. Furdychko, O. V. Mudrak, O. V. Yermishev // *Ukrainian Journal of Ecology.* – 2020. – № 10(3). – P. 191–196.
5. Yermishev O. The Method of Medical-Ecological Monitoring of Public Health and Environmentally Hazardous Areas / O. Yermishev // *Journal of Education, Health and Sport.* – 2020. – 10(5). – P. 69–80.
6. Радіологічний стан територій, віднесених до зон радіоактивного забруднення (у розрізі районів) / МНС України у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи / за загальною редакцією В. І. Холоші. – Київ : ТОВ Інтелектуалі системи ГЕО, 2008. – 49 с.
7. Константинова Е. Д. Радиоактивное загрязнение территории и адаптационная реакция организма человека / Е. Д. Константинова, Т. А. Маслакова, Ю. В. Шалаумова, А. Н. Вараксин, А. А. Живодеров // *Экология человека.* – 2019. – № 2. – С. 4–11.

8. Parashar R. Age Related Changes in Autonomic Functions / R. Parashar, M. Amir, A. Pakhare, P. Rathi // Journal of Clinical and Diagnostic Research. – 2016. – 10(3). – P. 11–13.

УДК 504.064.47:502.65

**О. О. ЄФРЕМОВА, І. С. ПАРШИКОВА**

25efrem@gmail.com,

Хмельницький національний університет, м. Хмельницький

## **АНАЛІЗ ПОТЕНЦІЙНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ХВОСТОСХОВИЩ ДЛЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ**

Одними із потенційно небезпечних об'єктів для водних ресурсів України є хвостосховища – природні або штучно створені в природному середовищі земляні ємності для видалення промислових відходів, які переміщуються з місць їх утворення переважно гідравлічним способом через трубопроводи, зберігаються в рідкому, шламо- та пастоподібному стані [1]. Хвостосховища є потенційно небезпечними об'єктами, оскільки при виході з ладу будь-якої системи хвостосховищ, рідка складова відходів порушує захисні функції огорожувальних конструкцій, викликає їх руйнування та неконтрольовано виходить назовні, забруднюючи довкілля [1].

В Україні налічується 465 хвостосховищ, що вміщують 6 млрд тонн промислових відходів: з них 73 % складають відходи видобувної промисловості, решта 27 % – відходи переробної (металургійна, хімічна, машинобудівна, нафтопереробна та ін.) та енергетичної галузей промисловості [2].

Майже половина з усіх ідентифікованих хвостосховищ України знаходяться на території Донецької та Луганської областей (басейн Сіверського Дінця) – 200 хвостосховищ, що вміщують 939 млн тонн відходів; із них – 125 об'єктів знаходяться на території, непідконтрольній уряду України.

В межах басейну річки Дністер ідентифіковано 32 хвостосховища із 162 млн тонн відходів. За даними [2], найбільш небезпечними об'єктами у басейні Дністра визначено хвостосховища трьох підприємств, які знаходяться у критичному стані та потребують термінових заходів щодо попередження аварій: ДП «Роздільське гірничо-хімічне підприємство «Сірка» (три хвостосховища,

орієнтовно 108,9 млн тонн, відстань до р. Дністер 380 м); ТОВ «Оріана-Еко» (три хвостосховища, 26 млн м<sup>3</sup>); ПАТ «Стебницьке гірничо-хімічне підприємство «Полімінерал» (одне хвостосховище, 12,74 млн м<sup>3</sup>).

Найменша відстань від накопичувачів до водних об'єктів на досліджених хвостосховищах складає від 10 м до 60 м – у разі аварій забруднюючі речовини у складі відходів можуть потрапити до поверхневих та підземних вод, у т.ч. до транскордонних річок Дністер та Сіверський Донець.

Так як більшість об'єктів перебувають в експлуатації від 45 років до 50 років, це призвело до втрат гідроізоляційних властивостей споруд, та як наслідок фільтрації небезпечних речовин із накопичувачів до ґрунтів та незахищених водоносних горизонтів. До того ж, частина небезпечних накопичувачів є недіючими, об'єкти зберігають відходи минулих виробництв. Такі хвостосховища фактично є покинутими об'єктами – контроль за станом споруд та моніторинг їх впливу на навколишнє середовище не здійснюється. Відповідальність за наслідки можливих аварій чи хронічний вплив таких об'єктів на довкілля та стан здоров'я населення є невизначеною. Покинуті накопичувачі, як правило, переходять на баланс місцевих громад, які не мають ресурсів задля забезпечення належного закриття та рекультивації порушених земель [3].

Особливу загрозу для довкілля становлять накопичувачі, розташовані на лінії ведення бойових дій. Пошкодження захисних конструкцій споруд, відсутність безпечного доступу до територій для моніторингу їхнього технічного стану, виконання ремонтних робіт підвищує ризик виникнення аварійних ситуацій. В разі прориву дамб накопичувачів забруднюючі речовини можуть досягнути питних водозаборів, наслідки забруднень можуть мати транскордонний вплив. Загалом, чинники небезпеки хвостосховищ поділяються на внутрішні, які пов'язані з експлуатацією об'єкта та зовнішні, з огляду на місце їх розташування. Кліматичні умови та військові чинники небезпеки несуть в собі різні види небезпек: пожежну, хімічну, екологічну, гідродинамічну, бактеріологічну і можуть спровокувати різні аварійні ситуації, які призведуть до надзвичайних ситуацій. Наслідки таких надзвичайних ситуацій можуть сягнути сусідніх країн при умові розташування таких об'єктів в басейнах транскордонних річок.

Хвостосховища зберігають різні види промислових відходів: деякі з вмістом речовин із токсичними властивостями, інші

містять ресурсоцінні компоненти, тож існує необхідність у розробці загальнодержавної стратегії поводження із промисловими відходами із розподілом всіх хвостосховищ на такі, що можуть бути використані повторно, та на об'єкти, що підлягають закриттю і рекультивациї порушених земель [2].

Отже, питання безпечної експлуатації накопичувачів промислових відходів, врегулювання їхнього статусу та успадкованих за роки експлуатації проблем, потребує комплексного врегулювання та співпраці усіх зацікавлених сторін для попередження екологічних наслідків, у т.ч. побудови сучасної системи збору та аналізу даних щодо утворення та накопичення промислових відходів за вертикаллю «оператор – держава» та вдосконалення законодавства.

### **Використані джерела**

1. Накопичувачі промислових відходів: загрози для транскордонних вод України (OSCE Project Co-ordinator in Ukraine). Онлайн трансляція з Українського кризового медіа центру від 02.03.2021 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.osce.org/uk/project-coordinator-in-ukraine/479459>.

2. Резюме з інвентаризації хвостосховищ у басейні річки Дністер (2020). [Електронний ресурс] / І. Ніколаєва, Г. Ленько, О. Лободзінський // Дослідження поточного стану хвостосховищ у басейні річки Дністер. – Київ, 2020. – Режим доступу: [https://dniester-commission.com/wp-content/uploads/2020/06/Ukr\\_updSUMMARY\\_for-public\\_Dniester-TSFs\\_GEF-project.pdf](https://dniester-commission.com/wp-content/uploads/2020/06/Ukr_updSUMMARY_for-public_Dniester-TSFs_GEF-project.pdf).

3. Дослідження щодо загроз для транскордонних вод України. [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Український кризовий медіа-центр. – Режим доступу: <https://uacrisis.org/uk/prezentuvaly-doslidzhennya-shhodo-zagroz-dlya-transkordonnyh-vod-ukrayiny>.

УДК 628.4.046:628.513

**О. О. ЄФРЕМОВА, В. С. БАРАНЮК, Г. В. ВИГОНСЬКА**

25efrem@gmail.com,

Хмельницький національний університет, м. Хмельницький

## **АНАЛІЗ РИЗИКІВ ПОВОДЖЕННЯ З МЕДИЧНИМИ ВІДХОДАМИ В УКРАЇНІ**

У сучасних умовах проблема поводження з медичними відходами набуває особливого значення і стає однією з провідних

загроз екологічній безпеці України. Медичні відходи є одними із найнебезпечніших, оскільки містять патогенні мікроорганізми та токсичні речовини і можуть призвести до прямого чи опосередкованого забруднення середовища і захворювання людей.

Крім зростання обсягів утворення медичних відходів, значно збільшується кількість випадків потрапляння таких відходів на несанкціоновані сміттєзвалища або на полігони твердих побутових відходів. Як наслідок, відбувається неконтрольоване надходження небезпечних медичних відходів у навколишнє середовище у складі яких містяться антибіотики, антисептики, цитостатичні засоби, препарати з гормономодулюючою, психотропною і наркотичною дією та інші фізіологічно активні речовини, які можуть істотно порушити екологічний баланс та призвести до непередбачуваних наслідків [1].

Ще у 1979 році ВООЗ віднесла медичні відходи до категорії небезпечних і вказала на необхідність утворення відповідних уповноважених органів у цій галузі діяльності з метою ефективного поводження з ними [2]. На жаль, сьогодні в Україні немає цілісної налагодженої системи, яка б забезпечувала всі етапи поводження з медичними відходами.

Медичні відходи мають різний ступінь епідеміологічної та екологічної безпеки залежно від їх складу та ступеня контамінації біологічними, хімічними та радіоактивними агентами і тому неналежне поводження з медичними відходами може мати серйозні наслідки як для здоров'я людей так і для довкілля і виявлятися у наступних соціально-екологічних ризиках [3]:

- ризик травмування та інфікування медичними відходами (відходи охорони здоров'я є джерелом потенційно небезпечних мікроорганізмів, які можуть заражати пацієнтів лікарні, персонал та широку громадськість. Тому обов'язковим етапом поводження з такими відходами є їх знезараження у місцях їх утворення;

- ризики впливу хімічних речовин (більшість продукції хімічних та фармацевтичних виробництв, що використовується у закладах охорони здоров'я мають небезпечні властивості: токсичні, канцерогенні, мутагенні, репротоксичні, подразнюючі, їдкі, сенсибілізуючі, вибухонебезпечні, легкозаймисті тощо);

- ризики, пов'язані зі спалюванням відходів (при спалюванні відходів чи пластмас, що містять полівінілхлорид (ПВХ), утворюються такі забруднювачі як соляна кислота (що спричиняє кислотні дощі), діоксини, фурани та різні інші токсичні речовини,

які мають шкідливий для здоров'я людей вплив. Тому такий метод знешкодження медичних відходів має відбуватись лише на спеціалізованих установках із очисткою викидів та контролем стану атмосферного повітря);

– ризики для довкілля від неналежної утилізації медичних відходів (в даний час в Україні значна частина медичних відходів транспортується на полігони та несанкціоновані звалища через безвідповідальний підхід закладів охорони здоров'я до цього питання, неналежний стан та недоступність переробних та утилізаційних потужностей для медичних відходів. Відходи, які передаються на утилізацію ліцензіатам, часто піддаються хімічній дезінфекції та транспортуванню, що створює додаткові ризики для працівників таких компаній. Утилізація відходів ліцензіатами, в більшості випадків, здійснюється на звалищі без попередньої фізичної обробки. Такий підхід створює додаткове навантаження на навколишнє середовище через спільний вплив медичних відходів та дезінфікуючих засобів. Медичні відходи є одними з найнебезпечніших: вони містять патогенні мікроорганізми та токсичні речовини, призводять до прямого або опосередкованого забруднення, є причиною різних інфекційних та неінфекційних захворювань. Утилізація медичних відходів в Україні з порушенням вимог чинного законодавства передбачає адміністративну та кримінальну відповідальність).

Аналізуючи основні ризики поводження з медичними відходами в Україні, можна виділити головні проблеми поводження з медичними відходами:

- неналежний рівень утилізації медичних відходів в місцях їх утворення;
- відсутність засобів для збору, внутрішньої логістики та безпечного тимчасового зберігання інфекційних відходів;
- відсутність спеціального санітарно-гігієнічного обладнання, інвентарю, витратних матеріалів для упаковки медичних відходів;
- обмежені можливості закладів охорони здоров'я щодо придбання високоякісного обладнання для обробки медичних відходів, що є обов'язковим при поводженні із групою В медичних відходів.

Задля зменшення ризиків та вирішення проблем поводження з медичними відходами в Україні необхідно:

- зміцнення інституційної системи та вдосконалення законодавчої бази;
- адаптування та впровадження міжнародних стандартів;

- оцінка наявних та створення екологічно чистих технологій з утилізації медичних відходів;
- проведення моніторингу підприємств, що задіяні у сфері перероблення медичних відходів, з метою визначення екологічно безпечних та економічно вигідних методів знешкодження медичних відходів;
- розроблення науково-технічної документації щодо системного підходу до збирання, перероблення та утилізації медичних відходів;
- створення системи роздільного збору небезпечних відходів у складі побутових;
- створення потужностей з утилізації та видалення медичних відходів та перевірка наявних ліцензій на відповідність технічної бази для утилізації небезпечних відходів;
- забезпечення формування та підвищення екологічної свідомості та культури населення, його поінформованості про можливі небезпечні наслідки неналежного поводження з медичними відходами [2; 3].

Допоки цього не буде зроблено, Україна й надалі потопатиме у відходах, зокрема таких небезпечних, як медичні.

### **Використані джерела**

1. Наказ Міністерства охорони здоров'я України. Про затвердження Державних санітарно-протиепідемічних правил і норм щодо поводження з медичними відходами: № 325 від 08.06.2015 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0959-15#Text>.

2. Класифікація медичних відходів з урахуванням факторів безпеки в проекті ДСанПіН «Правила поводження з медичними відходами» [Електронний ресурс] / М. Г. Проданчук, Л. І. Повякель, О. О. Бобильова, С. П. Бережнов // Український журнал сучасних проблем токсикології. – 2012. – № 1(56). – С. 57–68. – Режим доступу: <http://protox.medved.kiev.ua/index.php/ua/categories/regulations/item/51-classification-of-medical-waste-with-consideration-of-safety-factors-within-the-framework-of-the-national-project-of-sanitary-rules-and-standarts-rules-of-the-safe-handing-with-medical-waste>.

3. Рамкові вимоги до соціально-екологічного менеджменту (РВСЕМ) [Електронний ресурс] / Міністерство охорони здоров'я України // Проект «Екстрене реагування на Covid-19 та вакцинація в Україні». – 2021. – Режим доступу: [https://moz.gov.ua/uploads/6/31342-ukr\\_esmf\\_fin.docx](https://moz.gov.ua/uploads/6/31342-ukr_esmf_fin.docx).



## **ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ ВІДХОДІВ ПЕРЕРОБКИ СІЛЬСЬКО-ГОСПОДАРСЬКОЇ ПРОДУКЦІЇ У ЯКОСТІ БІОСОРБЕНТІВ**

Швидкі темпи індустріалізації, зростання чисельності населення та незапланована урбанізація значною мірою сприяли серйозному забрудненню води та ґрунтів. Основні джерела забруднення прісної води можна віднести до скидання неочищених санітарно-токсичних промислових відходів, скидання промислових стоків та стоків із сільськогосподарських полів.

В зв'язку з цим гостро постає проблема, щодо розробки та створення матеріалів для ефективної очистки стічних вод.

Вибір процесу очищення води є складним завданням, що передбачає врахування багатьох факторів, які включають наявний простір для будівництва очисних споруд, надійність технологічного обладнання, обмеження утилізації відходів, бажану якість готової води та капітальні і експлуатаційні витрати. Очищення стічних вод передбачає здійснення як фізичних, так і хімічних, біологічних процесів. Серед таких найбільш відомі коагуляція, пінна флоатція, фільтрація, іонний обмін, аеробне та анаеробне очищення, процеси окислення, екстракція розчинником, адсорбція, електроліз, тощо. Однак більшість із них вимагають значних фінансових вкладень, а їх використання обмежене через фактори витрат, що переважають важливість контролю забруднення [1].

Серед різноманітних доступних технологій очищення води процес адсорбції вважається кращим через зручність у експлуатації та простоту конструкції. Крім того, цей процес може мінімізувати різні види забруднювачів, а отже, він має більш широке застосування у боротьбі з забрудненням вод.

Ряд матеріалів були широко досліджені, як адсорбенти для контролю забруднення води. Серед них силікагель, активований глинозем, цеоліти та активоване вугілля, тощо.

Водночас створення недорогих адсорбентів з відходів має ряд переваг, переважно економічного та екологічного характеру. Серед їх широкого спектру найбільш придатними є сільсько-господарські, а також промислові та комунальні відходи,

Відходи, утворені при переробці сільськогосподарської продукції, особливо ті, що містять целюлозу, демонструють потенційну сорбційну здатність до різних забруднювачів.

Україна відрізняється великою генерацією цього типу залишків, які потенційно можуть бути використані як джерело для отримання біосорбентів. Основна мета – проаналізувати придатність агропромислових відходів, як сировини для таких матеріалів. Запропоновано методологію відбору відходів, яка враховує хімічний склад залишків, а саме геміцелюлозу, лігнін, ліпіди, білки, прості цукри, воду, вуглеводні та крохмаль, що містять різноманітні функціональні групи; співвідношення целюлози до лігніну [2].

Відходи переробки сільськогосподарської продукції завдяки своєму унікальному хімічному складу, достатній кількості на території України, враховуючи потужний аграрний сектор в країні, відновлювану природу та низьку вартість є найкращим варіантом серед матеріалів для очищення води та стічних вод.

Ефективність очистки залежить не лише від властивостей адсорбенту та адсорбату, а й від різних умов середовища та змінних, що використовуються для процесу адсорбції, наприклад рН, іонна сила, температура, наявність конкуруючих органічних або неорганічних сполук у розчині, початкової концентрації адсорбату / адсорбенту, часу контакту та швидкості обертання, розміру частинок адсорбенту тощо. Ці параметри також слід враховувати при дослідженні потенціалу недорогих адсорбентів.

До залишків, які найкраще підходять для використання у якості сировини для біосорбентів відносять шкаралупу бобів, кукурудзяні качани, горіхи, цукровий очерет, морквяні відходи, м'якоть цукрових буряків, м'якоть бавовняного насіння, лушпиння насіння соняшнику, соевий шрот і м'якоть насіння соняшнику, солома пшениці, відходи з птахофабрик, кісточки вишні, лушпиння гречки, ядра абрикосів та слив, персиків та оливок, насіння яблук і винограду тощо [3].

Отримання таких адсорбентів, які мають усі вищезазначені характеристики, може мати значні переваги перед наявними зараз дорогими комерційними активованими вугіллями та, крім того, сприяти загальній стратегії мінімізації відходів.

## Використані джерела

1. Bhatnagara A. Utilization of agro-industrial and municipal waste materials as potential adsorbents for water treatment-A review / A. Bhatnagara, M. Sillanpaab // *Chemical Engineering Journal*. – 2010. – № 257. – P. 277–296.
2. Adesina Kayode Dyes equestrationus in agricultural wastes as adsorbents / Kayode Adesina Adegoke, Olugbenga Solomon Bello// *Water Resources and Industry*. – 2015. – №12. – P. 8–24.
3. Kovalenko O. Biosorbents – prospective materials for heavy metal ions extraction from wastewater / O. Kovalenko, V. Novoseltseva, N. Kovalenko // *Food science and technology*. – 2017. – Volume 11. – Issue 4. – P. 68–74.

УДК 581.5+582.623

**Н. З. КЕНДЗЬОРА, Р. М. КРАВЧУК, Т. В. ГАН**

botsad@ukr.net,

Ботанічний сад Національного лісотехнічного університету України, м. Львів

## **СТІЙКІСТЬ ВЕЛИКОВІКОВИХ ДЕРЕВ В УМОВАХ НЕСПРИЯТЛИВИХ АТМОСФЕРНИХ ЯВИЩ**

Великовікові дерева є елементом культурної спадщини садово-паркового мистецтва та втілюють у собі естетичні, символічні та історичні цінності суспільства [1; 2; 4]. Ці дерева виступають не лише акцентами паркових композицій [3], а й виконують функцію формування відповідних екосистем та мікроклімату в умовах урбанізованого середовища [6]. Перспектива скорочення кількості великовікових дерев в міських ландшафтах викликає занепокоєння [5], так як у випадках погіршення стану таких дерев та необхідності вилучення їх з насадження, провести рівноцінну заміну в короткий період неможливо.

Об'єктом нашого дослідження стали великовікові дерева, які зростають на території Природоохоронної рекреаційної установи парку-пам'ятки садово-паркового мистецтва «Стрийський парк». Мета дослідження – виявити наявні пошкодження великовікових дерев та оцінити їх стійкість до впливу можливих несприятливих атмосферних явищ (понаднормові опади, буревії, тощо). Також проаналізовано фактичні наслідки такого впливу.

Прикладом може слугувати особина великовікового дерева бука лісового ф. червонолистої (*Fagussylvatica Turpurea*) у партерній частині Стрийського парку. Обстеження проведене в два етапи.

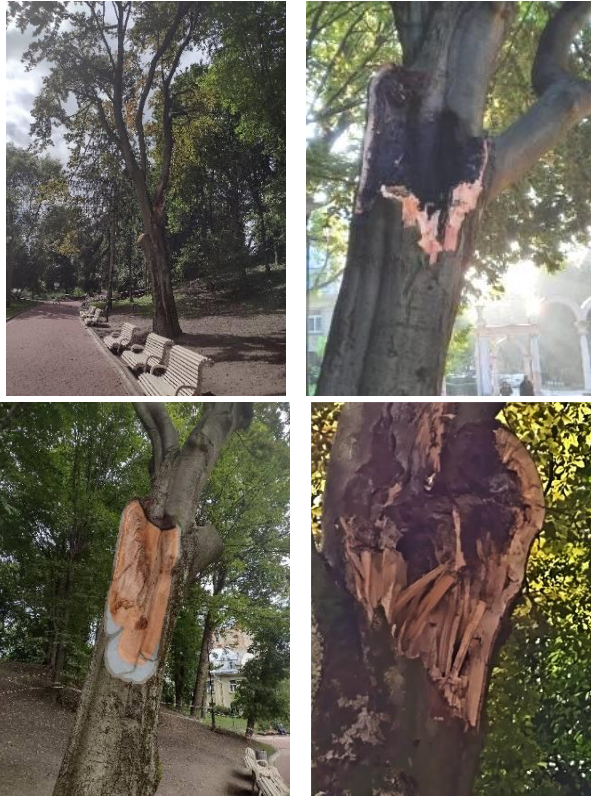
Під час першого огляду (22 липня 2021 р.) встановлено, що біометричні показники дерева (діаметр стовбура, діаметр крони, висота) наступні:  $d_{1,3\text{ м}} - 110,3$  см,  $d_{\text{кр}} - 28$  м,  $h - 31,5$  м. Орієнтовний вік – 150 років.

Дерево розміщене у центральній пішохідній частині парку на відстані 1,5 м від лавки. На стовбурі присутні мохи та лишайники, є ознаки замокання кори. Розгалуження крони з висоти 4,7 м. Крона розлога, масивна, з небезпечними гострими розвилками скелетних гілок. В кроні є окремі сухі гілки, які необхідно видалити. Інших видимих ознак ураження дерева не спостерігалось (рис. 1).



**Рис. 1 – Загальний вигляд дерева та особливості будови його крони на час першого обстеження**

Другий огляд дерева проведений 2 вересня 2021 р. Виявлено, що злами крони відбулися внаслідок буревію саме в місцях гострих розвилок скелетних гілок. Відсутні три скелетні гілки, які утворювали приблизно половину крони. Крона розладнана, деформована (рис. 2).



**Рис. 2 – Загальний вигляд дерева та пошкоджених скелетних гілок крони на час другого обстеження**

На стовбурі великі раневі поверхні. Одна з скелетних гілок зрізана до початку відгалуження від стовбура. Друга (найбільша) виламана зі значним оголенням заболоні та серцевини. Рана зачищена та оброблена антисептичними препаратами. Третя гілка зламана з дуже значним пошкодженням деревини, на зламі є ознаки замокання та загнивання деревини. Рана не оброблена, знаходиться в місці відгалуження четвертої масивної скелетної гілки, яку також необхідно видаляти. В протилежному випадку, у майбутньому це посилисть загнивання, розмноження шкідників та пришвидшить інтенсивність деструкції деревини. Це, в свою чергу, може призвести до обламування гілок у місці пошкодження, що становитиме небезпеку для відвідувачів парку.

Таким чином, на момент останнього обстеження санітарний стан дерева був визначений як незадовільний з ознаками аварійності. Зважаючи на вік дерева, його незадовільний стан та поганий естетичний вигляд, а також враховуючи розташування та нахил стовбура обстеженого бука, зроблено висновок про доцільність вилучення цього дерева з заміною на молоду рівноцінну особину (при можливості крупномірну). На даний час дерево видалене з насадження.

Отже, як показало дослідження, формування гострих розвилок скелетних гілок крони є особливо небезпечним явищем у великовікових дерев. З роками в таких розвилках утворюються тріщини різної глибини. При потраплянні в тріщини атмосферних опадів відбувається загнивання деревини, що поступово призводить до зменшення механічної стійкості дерева і при підвищеному навантаженні – виламування окремих частин крони. Слід зазначити, що це може відбуватися не тільки під час буревію, а з відтермінуванням у кілька днів (як у випадку описаного бука). Тому, за наявності великовікових дерев у паркових насадженнях, а особливо у місцях з посиленням рекреаційним навантаженням, важливо проводити періодичні обстеження стану цих дерев з підняттям в крону, а саму крону за першої можливості укріплювати з допомогою професійного каблінгу чи брейсінгу.

### **Використані джерела**

1. Кендзьора Н. З. Великовікові дерева в колекції дендрарію Ботанічного саду НЛТУ України / Н. З. Кендзьора // Етноботанічні традиції в агрономії, фармації та садовому дизайні : матеріали ІV міжнар. наук. конф., присв. 30-й річниці незалежності України. – Умань, 2021. – С. 96–102.

2. Савосько В. М. Сучасний стан вікових екземплярів дубу звичайного парку ім. Федора Мершавцева (м. Кривий Ріг) / В. М. Савосько, Н. В. Товстоляк, К. М. Домшина // Вісник ОНУ. Біологія. – 2018. – Т. 23. – Вип. 2(43). – С. 23–37.

3. Шлапак В. П. Біометричні показники вікових деревних рослин дендропарку «Софіївка» та їх розподіл за віковими категоріям / В. П. Шлапак, Г. І. Музика, В. А. Вітенко, Л. І. Марно // Науковий вісник НЛТУ України. – 2011. – Вип. 21.5. – С. 8–15.

4. Blicharska M. Incorporating social and cultural significance of large old trees in conservation policy / M. Blicharska, G. Mikusinski // Conservation Biology. – 2014. – Vol. 28. – P. 1558–1567.

5. Le Roux D. S. The future of large old trees in urban landscapes / D. S. Le Roux, K. Ikin, D. B. Lindenmayer, A. D. Manning, Ph. Gibbons // PLoS One. 2014.9:e99403.

6. Stagoll K. Large trees are keystone structures in urban parks / K. Stagoll, D. B. Lindenmayer, E. Knight, J. Fischer, A. D. Manning // Conservation Letters. – 2012. – Vol. 5. – P. 115–122.

УДК 22.33:628.3

**Р. М. КОНАНЕЦЬ, К. В. СТЕПОВА**

*katyastepova@gmail.com,*

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів

## **ОЧИЩЕННЯ ПІДТЕРИКОНОВИХ ВОД ПРИРОДНИМИ СОРБЕНТАМИ**

Серед найпоширеніших забрудників, що містяться у підтериконових водах є важкі метали. Аналіз зразків підтериконових стічних вод породних відвалів вугільних шахт показав, що в її хімічному складі переважають такі компоненти як: нікель (48 %), кобальт (37 %), мідь (9 %), цинк (6 %) [1; 2].

У країнах західної Європи такого роду відходи, як правило, переробляються із виділенням кольорових металів. Однак відсутність централізованих колекторів, відокремленість та роззосередженість виробництв, нестабільність складу відходів створюють проблему щодо впровадження ефективних технологій розділення та отримання окремих металів з високим ступенем чистоти.

Захоронення відходів невігідне з економічної точки зору через використання для цього орних угідь та спорудження дорогих спеціальних полігонів. Воно також небезпечне з точки зору охорони навколишнього середовища, оскільки відходи, як продукти із токсичними властивостями та нестабільним хімічним характером, можуть мігрувати у вигляді летких компонентів у повітряне середовище або у формі розчинних сполук переходити в ґрунтові води, асимілюючись у рослинах з наступним потраплянням в корм тваринам та їжу.

Основними напрямками переробки таких стічних вод є їх утилізація в процесах виробництва будівельних матеріалів, дорожніх покриттів, зв'язування інертними речовинами або склування за високих температур з метою попередження проявів їх токсичних властивостей. Крім того, розчини важких металів використовуються як

модифікатори для покращення сорбційної здатності природних мінералів. Обробка природних сорбентів чистими розчинами солей металів призводить до зростання їх вартості, тоді як використання для таких цілей промислових відходів, що містять у своєму складі важкі метали, дозволяє не тільки знизити вартість поглиначів, але й утилізувати значні кількості шкідливих речовин, переробка яких вимагає значних витрат як хімічних реагентів, так і енергоресурсів. Беручи до уваги значні кількості таких вод, нейтралізація та утилізація яких вимагає значних коштів, ідея використання як модифікаторів глинистих мінералів набуває особливої актуальності.

Шляхом хімічного модифікування під дією НВЧ-випромінювання синтезовано глинисті сорбенти з нанесеними на поверхню нерозчинними гідролізованими металоформами  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$  та  $\text{Ni}^{2+}$ .

Для підтвердження наявності у складі модифікованих зразків іонів відповідних металів було проведено структурний аналіз зразків. При цьому виявлено, що вміст металу-модифікатора суттєво більший, ніж у випадку простого катіонного обміну.

### **Використані джерела**

1. Bosak P. Features Of Seasonal Dynamics Of Hazardous Constituents In Wastewater From Colliery Spoil Heaps Of Novovolynsk Mining Area / P. Bosak, V. Popovych, K. Stepova, S. Marutyak // News Of The National Academy Of Sciences Of The Republic Of Kazakhstan. – 2020. – 5(443). – P. 39.

2. Босак П. Фізико-хімічні властивості стічних вод з технологічних відвалів Нововолинського гірничопромислового району / П. Босак // Вісник ЛДУБЖД. – 2018. – 18. – P. 117.

УДК 637.2.053.054

**А. С. КУШНІРУК, Р. М. САЧУК**

kyshniruk2910@gmail.com, sachuk.08@ukr.net,

Рівненський державний гуманітарний університет, м. Рівне

### **КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ВЕРШКОВОГО МАСЛА**

Одним з основних та стратегічно важливих молочних продуктів, що виробляється нині на території України є масло вершкове. Це висококалорійний та надзвичайно цінний продукт харчування, що має високий ступінь засвоюваності організмом людини.



Масло вершкове багате на молочний жир, комплекс жиророзчинних вітамінів, містить в своєму складі білки, молочний цукор, мінеральні речовини, поліненасичені жирні кислоти. До його складу також входить лецитин, який, як відомо, є потужним антиоксидантом, а відтак попереджує розвиток ряду захворювань у людини.

Згідно з ДСТУ 4399:2005 «Масло вершкове» – це продукт виготовлений лише з коров'ячого молока та продуктів його перероблення. Масло виробляють тільки з вершків або продуктів перероблення коров'ячого молока, яке має притаманний йому смак, запах та пластичну консистенцію за температури  $12 \pm 2$  °C, з вмістом молочного жиру не меншим ніж 51,5 %, що становить однорідну емульсію типу «вода в жирі».

Важливим моментом у підвищенні якості масла вершкового залишається здійснення ринкового нагляду за продукцією, що охоплюється встановленими вимогами ветеринарно-санітарного та екологічного контролю.

Об'єктом дослідження було 5 видів вершкового масла різних які закупували у продуктових магазинах м. Рівне. Кожен вид масла був відібраний у кількості 3 одиниць з різних партій.

Методи дослідження: визначення кислотності жирової фази вершкового масла загальноприйнятою методикою – метод алкаліметрії (ДСТУ 4399:2005), визначення вмісту кухонної солі – метод з азотнокислим сріблом (ГОСТ 3627-81), визначення вмісту жиру у вершковому маслі за коефіцієнтом рефракції, якісна реакція на крохмаль, мікробіологічні дослідження.

Результати фізико-хімічних досліджень сформовано у вигляді таблиці 1.

**Таблиця 1 – Результати фізико-хімічних досліджень ( $M \pm m$ ,  $n = 3$ )**

Номер зразка	Кислотність	Норма за ДСТУ	Вміст кухонної солі, %	Норма за ДСТУ	Вміст жиру, %	Норма за ДСТУ
1	1,1±0,41	Не більше 2,5 °К	0,94±0,97	Не більше 1,0	64,0±0,21	82,5
2	1,6±0,03		1,1±0,47		65,0±0,20	
3	1,4±0,09		0,86±0,12		88,5±0,09	
4	1,2±0,11		1,15±0,14		89,5±0,01	
5	1,5±0,07		0,99±0,77		89,4±0,04	

За результатами лабораторних досліджень встановлено, що за кислотністю всі досліджувані зразки відповідали вимогам

ДСТУ 4399:2005, за вмістом кухонної солі – зразок №4 не відповідає ДСТУ 4399:2005, за вмістом жиру – три останніх досліджуваних зразки не відповідають вимогам ДСТУ 4399:2005, крохмаль – у даних зразках не виявлено. За мікробіологічними показниками – дані зразки відповідають вимогам ДСТУ 4399:2005.

Аналізуючи дані таблиці, можна стверджувати, що, за фізико-хімічними показниками, відхилень від вимог стандартів ДСТУ 4399:2005 «Масло вершкове» не виявлено, крім вмісту жиру.

Перспективи подальших досліджень слід зосередити на удосконаленні технологічного процесу виробництва продукції, а саме визначенні жирнокислотного складу вершкового масла з метою встановлення відповідності стандартам ДСТУ 4399:2005.

### **Використані джерела**

1. Топникова Е. В. Производство молока и молочных продуктов в Украине за 11 месяцев 2012 года / Е. В. Топникова // Молоко-переработка. Аналитика. – 2013. – № 1(88). – С. 15–28.
2. Топникова Е. В. Исследования жирнокислотного состава сливочного масла / Е. В. Топникова, Э. И. Горшкова, М. И. Меркулова // Сыроделие и маслоделие. – № 3. – 2013. – С. 47–49.
3. Крю Ж. Биохимия. Медицинские и биологические аспекты / Ж. Крю. – Москва : Медицина, 1979. – 510 с.
4. Шепелев А. Ф. Товароведение и экспертиза молока и молочных продуктов : учебное пособие / А. Ф. Шепелев, О. И. Кожухова. – Ростов н/Д : Издательский центр «МарТ», 2001. – 128 с.
5. ДСТУ 4399:2005 «Масло вершкове. Технічні умови». –Київ : Держспоживстандарт України, 2006. – 3 с.
6. Касянчук В. В. Сучасні міжнародні вимоги щодо безпеки харчових продуктів / В. В. Касянчук // Ветеринарна медицина України. – 2000. – № 5. – С. 18–19.

## **ЕКОЛОГО-ТУРИСТИЧНІ МАРШРУТИ НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ «КРЕМЕНЕЦЬКІ ГОРИ» ЯК ЕЛЕМЕНТ РОЗВИТКУ ТУРИСТИЧНОГО КЛАСТЕРУ РАЙОНУ**

Одним із основних завдань функціонування національного природного парку «Кременецькі гори» (далі Парк) є сприяння організованому туризму та рекреаційній діяльності. У своїй роботі Парк забезпечує організацію інфраструктури, створення мережі еколого-освітніх та науково-пізнавальних маршрутів, рекреаційних зон, з метою створення сприятливих умов відпочинку [2]. На території Парку функціонує вісім еколого-туристичних маршрутів, які облаштовані інформаційними стендами, промарковані, встановлено поручні та альтанки.

Одним із найпопулярніших еколого-туристичних маршрутів Парку є «Замкова гора» як геологічна та історико-археологічна пам'ятка (зона регульованої рекреації). Довжина маршруту становить 1,4 км. Максимальна висота гори – 397 м. На вершині гори знаходяться руїни фортеці IX–XVII ст., що перебувають на балансі Кременецько-Почаївського державного історико-архітектурного заповідника. Гора має історичну назву – Бона, на честь дружини польського короля Сигізмунда I. Мури замку є своєрідною візитівкою міста та його символом, з чудовою панорамою на центральну частину та околиці міста.

Еколого-туристичний маршрут «Божа гора» розташований в околицях с. Великі Бережці Кременецького району. Довжина – 1,6 км. Гора має дві вершини з пологими західними і крутими східними схилами. Є місцем паломництва, на вершині височіє два храми, б'є джерело з цілющою водою. За легендою, у XIII ст. на горі об'явилася і залишила слід своєї стопи Божа Матір. В печерах навколо вершини облаштовані келії, а на місці зруйнованого в 1961 році каменю з відбитком стопи Богоматері, під новозбудованою церквою, розкопано залишки древнього печерного монастиря XII–XIII ст.

Ботаніко-орнітологічний маршрут «Вовча гора». На вершині гори встановлена орнітологічна вежа для спостереження за птахами. Окрім видового різноманіття маршрут має й естетичне значення, з гори можна споглядати краєвиди на Свято-Успенську Почаївську Лавру та Божу гору, на долину річки Іква. Це місце також цікаве тим, що тут збереглися залишки окопів та капонірів Першої та Другої світових воєн.

Еколого-туристичний маршрут «Стежками древнього Кременця» пролягає центральною територією м. Кременець та включає чотири об'єкти, які знаходяться на території суміжній з Парком, зокрема це Єврейське кладовище, джерело «Корито» (гідрологічна пам'ятка місцевого значення), кременецькі каменоломні, П'ятницький цвинтар.

Еколого-туристичний маршрут «До скель Словацького» є найближчим до адміністрації Парку. Скелі Словацького є геологічною пам'яткою природи місцевого значення в Україні, під охороною перебувають відслонення стовпоподібних скель заввишки 7–8 м і завширшки в основі 5–6 м, складених вапняками сеноманового ярусу (верхня крейда). За переказами, ці скелі були улюбленим місцем відпочинку польського поета Юліуша Словацького. Маршрут пролягає через Кременецьку бучину, повз пам'ятку ЮНЕСКО – елемент дуги Струве, що відзначає найвищу точку Кременецьких гір.

Еколого-туристичний маршрут «Данилова гора» розташований в околиці с. Стіжок Шумської ОТГ. Довжина маршруту – 2,4 км. Гора-останець, висотою 361 м, є геологічною пам'яткою природи місцевого значення, складена сарматськими (неоген) відкладами. На вершині між старими дубами та ясенами стоїть храм Святої Трійці – пам'ятник архітектури XIII–XVI ст. Біля підніжжя гори щорічно на другий день свята Святої Трійці відбувається Міжобласний мистецько-краєзнавчий фестиваль «Братина», в рамках якого проходить конкурс співаної поезії «Гремислава» [1].

Еколого-туристичний маршрут «Уніас» розташований поблизу с. Антонівці Шумської ОТГ. Довжина маршруту – 2,1 км. Гора, висотою 368 м, є геологічною пам'яткою природи місцевого значення, має велику природоохоронну, науково-пізнавальну та естетичну цінність. Вершина гори Уніас скеляста, є невелика печера, скельні навіси та потужний провал. На горі залишилися оборонні вали та залишки будівель древнього волинського поселення IX–XII ст.

Еколого-туристичний маршрут «До чистих джерел» протяжністю 2,4 км. Розташований на північний захід від села Угорськ

Шумської ОТГ на місці хутора «Долина восьми джерел», що перестав існувати більш як 50 років тому. Подорожуючи маршрутом можна спостерігати зарослі папороті, багатопо валених від віку та хвороб дерев, через що дану територію ще називають «Парком Юрського періоду». Вище від маршруту в деяких місцях є відслонення, в яких можна розгледіти геологічну будову гір.

Природні, історико-культурні та релігійні аспекти вдало поєднуються на Кременеччині, що сприяє активному розвитку рекреаційних можливостей Парку. Місто та прилеглі території володіють достатнім потенціалом для організації туристичної діяльності, а популяризація еколого-туристичних маршрутів Парку забезпечить розвиток екологічного туризму району.

### **Використані джерела**

1. Національний природний парк «Кременецькі гори»: сучасний стан та перспективи збереження, відтворення, використання природничих комплексів та історико-культурних традицій : монографія / М. О. Штогрин, О. М. Байрак, Л. П. Царик, В. А. Онищенко та ін.; за ред. М. О. Штогрин, О. М. Байрак. – Київ : ТВО «ВТО Типографія від А до Я», 2017 – 292 с.

2. Проект організації території національного природного парку «Кременецькі гори», охорони, відтворення та рекреаційного використання його природних комплексів і об'єктів / За ред. Смоляр О. М. – Київ, 2016. – 225 с.

УДК 621.311.293(045)

**О. С. ПОЛЩУК, С. П. ЛІСЕВИЧ, А. О. ПОЛЩУК**

Хмельницький національний університет, м. Хмельницький

## **ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В КОНТЕКСТІ ПОЛІПШЕННЯ ЕКОЛОГІЇ НА УКРАЇНІ**

Перед суспільством на сьогодні особливо гостро стоять дві головних взаємозалежних проблеми – забезпечення енергією та екологічна безпека. У розв'язанні зазначених проблем особливе місце належить енергетиці, від розвитку якої в певній мірі залежить стан навколишнього середовища.

Використовуючи при виробленні енергії колосальні паливно-енергетичні ресурси, енергетика втручається у гідро-, літо- і атмосферне середовище, що в свою чергу приводить до зміни навколишнього природного середовища [1].

Серед об'єктів паливно-енергетичного комплексу, що виробляють енергію та впливають на екологічний стан навколишнього середовища є теплові, атомні і гідроелектростанції. Усі вони разом і кожна окремо впливають на довкілля і належать до категорії екологічно небезпечних.

Україні на сьогодні необхідні чисті, дешеві і безпечні джерела енергії. Часткове вирішення проблеми екології при виробництві електричної енергії може бути здійснене за рахунок залучення альтернативних джерел енергії, зокрема сонячної енергетики. За економічними, екологічними, ресурсними, а також показниками безпеки сонячна енергія виходить на перше місце серед альтернативних джерел енергії [2].

Основними перевагами сонячної енергетики є екологічна безпека та відновлювальність ресурсів. Активне споживання енергії Сонця з використанням сонячних електростанцій призведе до поліпшення економічного стану держави та екологічної ситуації в цілому.

### **Використані джерела**

1. Екологічна безпека об'єктів паливно-енергетичного комплексу [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://kpi.ua/809-8>.

2. Перспективи використання сонячної енергії в Україні в контексті екологічно безпечного розвитку держави [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://jrn1.nau.edu.ua/index.php/visnik/article/view/1661/1653>.

УДК 628.32

**Л. В. СИСА, Б. Я. БОЙЧУК, А. Д. КУЗИК**  
teacher\_leon@ukr.net,

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів

## **ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД ВІД НАДЛИШКУ ФОСФАТІВ ЗА ДОПОМОГОЮ АКТИВОВАНОГО БЕНТОНІТУ**

Проблема видалення сполук фосфору із стічних вод на даний час не має оптимального вирішення та потребує додаткових

досліджень. Окреме місце у цьому напрямку відводиться застосуванню природних глинистих матеріалів (у т.ч. бентоніту), як дешевих, але ефективних сорбентів.

Глинисті сорбенти використовують як напряму, так і після хімічного модифікування або активації. В останні десятиліття перспективним напрямком підвищення ефективності роботи сорбентів є використання для їх активації надвисокочастотного електромагнітного випромінювання (НВЧ ЕМВ, або мікрохвиль [1]).

Метою даної роботи було порівняння ефективності різних способів опромінення бентоніту мікрохвилями у процесах очищення ним стічних вод від надлишку фосфатів.

Сорбційні властивості бентоніту, як і в попередніх роботах [2] вивчали у статичних умовах. Для цього у конічні скляні колби місткістю 250 мл поміщали по 1,0 г бентоніту. У серіях «нат» і «DIR» у колби з сорбентом додавали по 100 мл відповідних проб стічних вод, а у серії «стим» – по 30 мл дистильованої води.

У серії «нат» отримані суспензії перемішували та залишали для відстоювання. У серії «стим» колби із суспензіями бентоніту у дистильованій воді опромінювали мікрохвилями та відстоювали. Потім промивну воду видаляли, заливали отриманий «стимульований» сорбент пробою стічної води, перемішували та залишали для відстоювання. У серії «DIR» суспензію нативного бентоніту у стічній воді одразу опромінювали мікрохвилями, перемішували та залишали для відстоювання.

Повний комплекс експериментальних досліджень у межах даної роботи проводився у НДІ екобезпеки ЛДУ БЖД.

У табл. 1 вказано значення ступеня максимального вилучення фосфат-іонів за допомогою бентоніту у різних варіантах його попередньої підготовки (активації). В якості об'єктів дослідження обрано стічні води підприємств та закладів, з якими автори мають безпосередні контакти.

**Таблиця 1 – Ступінь максимального вилучення бентонітом фосфат-іонів із стічних вод різних підприємств (%)**

№ з/п	Серія	ДП «Яремчеводоканал»	ДП «Львівводоканал»	ЛДУ БЖД
1	«нат»	38,3	42,4	39,6
2	«стим»	69,7	72,1	71,3
3	«DIR»	72,4	78,2	73,5

Як видно з отриманих результатів, «пряме опромінення» бентоніту мікрохвилями в процесі сорбційної очистки ним стічних від фосфат-іонів збільшує сорбційні характеристики цього матеріалу у майже 2 рази по відношенню до нативного сорбенту. Спосіб «стимуляції» дає трохи гірші результати, але також значно ефективніший від способу очищення необробленим бентонітом.

Однак здійснити процес «прямого опромінення» у промисловому масштабі (на реальних очисних спорудах) досить складно. Зокрема, створити таку мобільну НВЧ-установку, яка могла б переміщатись по резервуару із стічною водою та доданим у неї бентонітом, є непростю інженерною задачею.

У той же час, потужні стаціонарні НВЧ-установки (фактично, великі мікрохвильові печі) уже давно існують. Тому, на думку авторів, в умовах реальних очисних споруд варто було б використовувати все-таки спосіб «стимуляції».

Технологічна схема процесу може виглядати наступним чином.

Певну кількість бентоніту у діелектричному контейнері заливають дистильованою водою та помішають у велику НВЧ-установку. Після декількох циклів опромінення і перемішування контейнер видаляють з установки і залишають для відстоювання. У цей час в установку можна загрузити наступний контейнер.

Із першого контейнера після відстоювання промивну воду зливають, і «стимульований» таким чином бентоніт готовий до використання. Його можна просто загрузити у відстійник із стічною водою та здійснити перемішування. Через деякий час очищену стічну воду можна подавати на наступну стадію технологічного процесу, а використаний бентоніт чудово підходить в якості наповнювача у в'язучі розчини (наприклад, для виробництва тротуарної плитки, будівельної кераміки, мінерально-полімерних сумішей тощо).

Таким чином, автори вважають, що мікрохвильова активність бентоніту дозволить значно підвищити його роль у процесах очищення стічних вод від надлишку фосфат-іонів.

### **Використані джерела**

1. Surendra B. S. Microwave assisted physico-chemical modification of Bentonite clay: characterization and photocatalytic activity / B. S. Surendra, M. Veerabhadraswamy, H. G. Anil kumar, B. K. Kendagannaswamy, H. P. Nagaswarupa, S. C. Prashanth // *Materials Today: Proceedings*. – 2017. – V. 4. – P. 11727–11736.



2. Концур А. З. Очищення водних систем від надлишку фосфатів за допомогою бентоніту, активованого надвисокочастотним випромінюванням / А. З. Концур, І. З. Думас, Л. В. Сиса // Науковий вісник НЛТУ України. – 2018. – Т. 28. – № 7. – С. 78–82.

УДК 544.723

**І. С. ФЕДІВ, К. В. СТЕПОВА**

ira.arnaut94@gmail.com,

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів

## **ВИКОРИСТАННЯ МОДИФІКОВАНИХ ГЛИН У ПРОЦЕСАХ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ВІД ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН**

Стічні води – неочищені стоки, які в результаті діяльності різних видів підприємств промисловості скидаються у водойми або ґрунт. В результаті обсяг придатних до пиття вод стрімко зменшується. Стічні води здебільшого включають величезну кількість органічних та неорганічних забруднювачів, які впливають на стан водних систем. Ці забруднювачі, особливо з канцерогенні та токсичні, такі як іони важких металів та поверхнево-активні речовини зазвичай стійкі до процесів біодеградації, тому їх слід видалити зі стічних вод перед викидом у навколишнє середовище. Для видалення забруднюючих речовин у стічних водах пропонується ряд дорогих і складних технологій, таких як зворотний осмос, мембранне очищення, хімічні осади, випереджаюче окислення та іонообмін. На відміну від усіх цих технологій, адсорбція часто вважається кращою через її недорогу та просту роботу у очисних спорудах [1].

Поверхнево-активні речовини у побутових стічних водах можуть коливатися від 1 до 10 мг/л, тоді як стічні води виробництв ПАР – до 300 мг/л [2]. Очисні споруди можуть знизити концентрацію поверхнево-активних речовин до 1–3 мг/л із неочищених стічних вод, але залишити в осаді значну кількість ПАР, що створює екологічні проблеми [3]. Таким чином модернізація адсорбційних матеріалів з покращеною сорбцією ПАР є важливим питанням у очищенні стічних вод.

Підтвердженням попереднього твердження є дослідження, про те що природний чилійський цеоліт, модифікований за допомогою поверхнево-активної речовини СТАВ, підвищив адсорбційну

здатність цеоліту для аніонної поверхнево-активної речовини SDBS. Значення рН розчину та відсоткове покриття поверхні цеоліту СТАВ (коливається від 40 % до 660 % зовнішньої ємності обміну катіонів (СТАВ)), вплинули на швидкість адсорбції та ємність цеоліту. Максимальна адсорбційна здатність 30,7 мг/г була досягнута при 660 % ЕСЕС. Модифікація цеоліту за допомогою СТАВ змінила поверхню цеоліту з негативно зарядженого на позитивно заряджений, зробивши його придатним для притягання аніонних поверхнево-активних речовин [4].

Монтморилоніт, насичений  $\text{Ca}^{2+}$ , продемонстрував більш високу адсорбцію аніонної поверхнево-активної речовини SDBS у порівнянні з монтморилонітом, насиченим  $\text{Na}^+$ , унаслідок більшого осадження молекул SDBS на насиченому  $\text{Ca}^{2+}$  монтморилоніту порівняно з насиченим  $\text{Na}^+$  – монтморилонітом. Присутність  $\text{NaCl}$  посилювала адсорбцію SDBS на насиченому  $\text{Ca}^{2+}$  монтморилоніті. Адсорбція SDBS на насиченому  $\text{Ca}^{2+}$  монтморилоніті відбувалася шляхом осадження між іонами DBS та  $\text{Ca}^{2+}$ , що вивільняються з монтморилоніту за допомогою катіонного обміну.

Глини демонструють хороші показники адсорбції поверхнево-активних речовин, але їх можна ще покращити шляхом утворення композитів та гібридів з іншими матеріалами.

### **Використані джерела**

1. Georgescu, A. M., Nardou, F., Zichil, V., Nistor, I.D., 2018. Adsorption of lead(II) ions from aqueous solutions onto Cr-pillared clays. *Appl. Clay Sci.* 152, 44–50.
2. Zhang, C., Valsaraj, K.T., Constant, W.D., Roy, D., 1999. Aerobic biodegradation kinetics of four anionic and nonionic surfactants at sub- and supra-critical micelle concentrations (CMCs). *Water Res.* 33, 115–124.
3. Bautista-Toledo, M. I., Rivera-Utrilla, J., Mendez-Díaz, J. D., Sanchez-Polo, M., CarrascoMarín, F., 2014. Removal of the surfactant sodium dodecylbenzenesulfonate from water by processes based on adsorption/bioadsorption and biodegradation. *J. Colloid Interface Sci.* 418, 113–119.
4. Taffarel, S. R., Rubio, J., 2010. Adsorption of sodium dodecyl benzene sulfonate from aqueous solution using a modified natural zeolite with CTAB. *Miner. Eng.* 23, 771–779.
5. Yang, K., Zhu, L., Xing, B., 2007. Sorption of sodium dodecylbenzene sulfonate by montmorillonite. *Environ. Pollut.* 145, 571–576.

## ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РОСТУ ТА РОЗВИТКУ КУЩОВИХ ЯЛІВЦІВ У КОНТЕЙНЕРНИХ ПОСАДКАХ М. ЛЬВОВА

Місто формує комплекс екологічних умов, багато в чому відмінних від природних заміських. Тут трансформуються кліматичні і едафічні умови, забруднюється повітряний басейн, зростає вплив температурного поля, є дефіцит місць для створення елементів системи озеленення, особливо це стосується ІВЕФП, де зосереджена найбільша площа заасфальтованого покриття і бруківки.

Виходом із такого становища є розширення мережі контейнерних посадок, які мають ряд переваг: можливість озеленення місць, де інші прийоми створення насаджень утруднені, мобільність (використання стаціонарних і переносних контейнерів, можливість доповнення і заміни рослин) [1; 3].

Нами обстежено контейнерні посадки кущових культиварів представників роду *Juniperus* L., які ростуть поблизу громадських закладів м. Львова. Вони ростуть як у стаціонарних, переважно бетонних, так і у переносних керамічних, пластикових контейнерах різної висоти, діаметру та форми. Впродовж літнього періоду 2020 року досліджувались особливості росту і розвитку видів та культиварів кущових ялівців ІV ЕФП м. Львова. Підібрано для порівняння різні за габітусом культивари: *J. sargentii* 'Aurea', зростаючі на ринку «Південний» (вул. Щирецька) (бетонний, керамічний і пластиковий контейнери) та *J. media* 'Gold Coast' перед фасадом Управління СБУ у Львівській області (вул. Дм. Вітовського), у бетонному контейнері [2].

Досліджуваний культивар *J. media* 'Gold Coast' росте у бетонному контейнері розміром 60×40×40 см. Об'єм субстрату – 0,096 м<sup>3</sup>. Середня висота становила 20 см, проекція крони – 57×105 см. Стан життєвості класифікувався як задовільний, із 15 % сухих пагонів і осипанням хвої. Літнє нагрівання стінок та оточуючого вкриття доріжок становило: червень (38–40 °С), липень (40–43 °С), серпень (44–48 °С), що створювало дефіцит вологи субстрату, яка була у діапазоні 26,3–34,5 %. Субстрат був ущільненим – 24,7–26,4 кг/см<sup>2</sup>. Спостерігалась втрата тургору хвої і всихання кінців

ряду пагонів. Даний культивар, який характеризується високою енергією росту, показав середні прирости пагонів: головні – 9,3–10,1 см, бічні – 4,2–5,0 см. Має розгалужену кореневу систему і формує сланкий тип габітусу крони, який росте за контейнер і стелиться до асфальтового покриття. Виникає відповідно дефіцит простору, тому не рекомендуємо його для використання у контейнерних посадках.

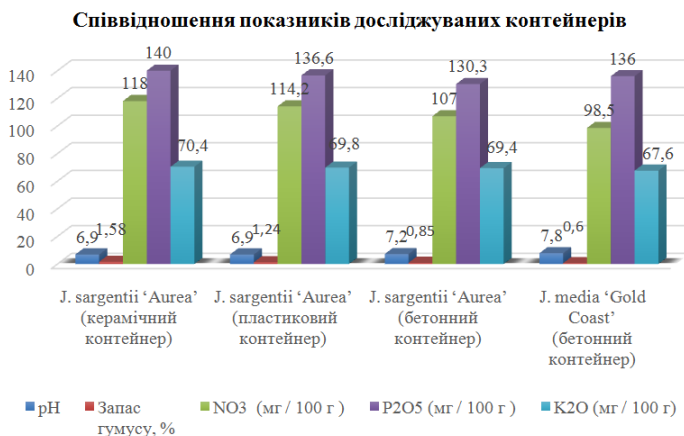
На ринку «Південний» були обстежені три типи контейнерів, у яких зростали культи вари *J. sargentii* 'Aurea'. Перший – у бетонному контейнері циліндричної форми, розміром 45×30×25 см. Об'єм субстрату – 0,0192 м<sup>3</sup>. Висота рослини – 17 см, проекція крони – 50×85 см. Приріст пагонів у цей період становив: головні – 11,2–13,5 см, бічні – 5,9–7,0 см. Рівень життєвості був вищим, ніж у попереднього виду: присутня менша сухість пагонів (5–8 %), осипання хвої поодинокі. Нагрівання стінок та плиткових доріжок: червень (30–35 °C), липень (38–40 °C), серпень (41–44 °C), дефіцит вологи субстрату – 31,2–38,3 %. Щільність субстрату становила – 20,0–21,7 кг/см<sup>2</sup>. Спостерігалось поодинокі всихання кінцівок пагонів (в зоні впливу нагрітої асфальтованої доріжки).

Контейнерні посадки *J. sargentii* 'Aurea', які зростають у керамічних контейнерах поблизу центрального входу (6 шт.). Матеріал контейнера – кераміка, яка є більш волого- і повітропроникним матеріалом, в порівнянні із бетоном. Розмір – 50×30×30 см. Об'єм субстрату – 0,045 м<sup>3</sup>. Параметри культиварів на час досліджень наступні: висота – 35–45 см, проекція крон – 55(75)×52(60) см. Приріст пагонів у кінці літа: головні – 12,7–14,4 см, бічні – 6,8–8,0 см. Стан життєвості класифікувався як високий. У 2-х із 6-ти екземплярів виявлена незначна сухість пагонів (5 %) і опадання хвої. Нагрівання стінок контейнерів менше: червень (24–27 °C), липень (29–32 °C), серпень (33–36 °C), вологість субстрату (34,9–40,2 %), щільність – 17,5–18,7 кг/см<sup>2</sup>. Всихання кінцівок пагонів і знебарвлення зафіксоване в одному контейнері. Культивари мали високий стан життєвості, який підтримувався завдяки догляду.

Група з п'яти контейнерів із *J. sargentii* 'Aurea', яка зростає у пластикових контейнерах на центральній алеї. Пластикові контейнери, мають ряд плюсів: не розтріскуються, володіють теплоізоляційними властивостями. Мінуси: матеріал штучний і утруднює дихання рослин, що негативно впливає на фізіологічний розвиток. Розміри контейнерів – 40×40×40 см. Об'єм субстрату – 0,064 м<sup>3</sup>. Біометричні параметри: висота – 37–48 см, проекція крон – 60(80)×50(55) см. Приріст пагонів: головні – 11,5–13,0 см, бічні –

6,0–7,5 см. Утрюх із п'яти екземплярів була наявна сухість, опадання і знебарвлення хвої. Фіксувались «плями» мохів, як результат надмірного поливу субстрату. Нагрівання стінок становило: червень (23–26 °С), липень (28–31 °С), серпень (32–34 °С). Вологість субстрату – 38,5–43,7 %, щільність – 18,0–20,7 кг/см<sup>2</sup>. Субстрат був у спушеному стані. Рівень життєвості – нижчий, ніж у керамічних контейнерах.

Для додаткової оцінки особливостей розвитку та рівня життєвості контейнерних посадок, проведений фізико-хімічний аналіз субстратів (рис. 1). Як видно з рисунку, вміст гумусу, запас поживних речовин (група N, P, K), є вищими у субстратах контейнерів на ринку «Південний», що видно по фізіологічному стані, більших приростах, меншій сухості пагонів та хвої. Варто лише при подальшому догляді довести рН до слабо кислого рівня (5,0–5,5). Дані посадки можна класифікувати як відмінний та добрий стан життєвості.



**Рис. 1 – Фізико-хімічний склад субстрату у контейнерах досліджуваних ялівців**

На порядок нижчий запас поживних речовин і гумусу зафіксовано у субстраті *J. sargentii* 'Aurea', який зростає у бетонному контейнері. Проблемою є олужнення субстрату. Низький рівень життєвості *J. media* 'GoldCoast' у контейнері поблизу СБУ, обумовлений високою лужністю субстрату і нижчими запасами NO<sub>3</sub> та K<sub>2</sub>O, як наслідок знебарвлення хвої, сухість і опадання.

Отже, найсприятливіші умови розвитку мають ялівці, які зростають у керамічних контейнерах, дещо гірші – у пластикових, а

найгірші – у бетонних. Рекомендуємо кожні 3–4 роки їх пересаджувати у більші по об’єму контейнери, удобрювати багатокomпонентним добривами (весною до кінця травня), восени застосовувати добриво із підвищеним вмістом калію, що сприятиме зимівлі. Необхідним є й регулярний вечірній полив та весняне формування крони.

### **Використані джерела**

1. Торчик В. И. Контейнерное озеленение: научные основы использования древесных растений: монографія / В. И. Торчик. – Минск : Беларуская наука, 2009. – 160 с.

2. Шуплат Т. І. Ялівці в зелених насадженнях урбанізованих ландшафтів / Т. І. Шуплат // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України, 2011. – Вип. 21.16. – С. 335–339.

3. Marosz A. Drzewaikrzewyiglaste: monografia / A. Marosz. – Krakow : Officina Botanica, 2006. – 384 s.

УДК 504.054; 621.6.033(043.2)

**В. І. ШУРИГІН, М. В. ШПІКУЛА**

vlad\_shurygin@ukr.net, shpikula\_mihail@ukr.net,

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів

## **ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТРАНСПОРТУВАННЯ ВУГЛЕВОДНЕВИХ СПОЛУК ТРУБОПРОВОДАМИ**

Транспортування нафти та нафтопродуктів є відносно дешевим та надійним способом доставки їх на довгі відстані. Цей процес в Україні регламентує Закон України «Про трубопровідний транспорт», який визначає магістральний трубопровід як технологічний комплекс, що функціонує як єдина система і до якого входить окремий трубопровід з усіма об’єктами і спорудами, зв’язаними з ним єдиним технологічним процесом, або кілька трубопроводів, якими здійснюються транзитні, міждержавні, міжрегіональні поставки продуктів транспортування споживачам. Система магістральних нафтопроводів України включає 19 нафтопроводів діаметром до 1220 мм включно загальною довжиною 3506,6 км, а в одну нитку – 4767,4 км, нафтоперекачувальні станції і морський нафтовий термінал «Південний». Потужність системи на вході – 114 млн т/рік, на виході – 56,3 млн т/рік [1]. Значна частина нафтопроводів та продуктопроводів проходить і через Поділля.

Попри відносну безпечність транспортування вуглеводневих сполук трубопроводами все ж існує ризик пошкодження трубопроводів, яких може призвести і часто призводить до виливу вуглеводневих сполук у ґрунт та воду тобто до довготривалого забруднення компонентів довкілля [2]. Ризик забруднення довкілля внаслідок розгерметизації нафтопроводу посилюється і тим, що в Україні більшість нафтопроводів уведено в експлуатацію здебільшого у 60–70-х роках минулого століття.

Природно-техногенними загрозами порушення працездатного стану магістральних трубопроводів є: просідання ґрунту; зношення трубопроводів (корозія); 3) зловмисне пошкодження; несанкціоноване врізання; стихійні лиха; незадовільна якість зварних швів; порушення правил проведення земляних робіт [3].

У світі щороку відбуваються аварії на нафтопроводах. Серед наймасштабніших аварій в окрузі Беер-Ора, Ізраїль (2014 р.), м. Норильськ, Росія (2020 р.), с. Кардашівка, Україна (2021 р.).

5 грудня 2014 року в окрузі Беер-Ора що в Ізраїлі вилилося тисячі кубометрів нафти внаслідок необережних ремонтних робіт у нафтопроводі Ейлат – Ашкелон. Міністерство екології Ізраїлю заявило, що це одна з найбільш важких аварій з точки зору її наслідків для екології за всю історію держави [4].

29 травня 2020 року під час розгерметизації сховища дизельного палива на ТЕЦ-3 у місті Норильськ надійшло у довкілля понад 21 тис. тонн дизельного палива, з них, за попередніми підрахунками, 6 тис. тонн потрапило на землю, а 15 тис. тонн – у річки, що впадають у велике озеро Пясіно, з якого тече річка Пясіна, яка впадає в Карське море [5].

07 вересня 2021 на території Кардашівської сільської ради Охтирського району сталася аварійна розгерметизація нафтопроводу. Внаслідок пориву на нафтозбірному колекторі Бугруватівського родовища НГВУ «Охтирканафтогаз» нафтоводяною сумішшю забруднено земельні ділянки загальною площею 0,35 га. За результатами інструментально-лабораторних досліджень у відібраних пробах ґрунту на забруднених ділянках встановлено перевищення неполярних вуглеводнів (нафтопродуктів) більше ніж у 100 разів та хлоридів – більше ніж у 200 разів в порівнянні з фоновою концентрацією [6].

Внаслідок таких аварійних витоків нафта чи нафтопродукти при потраплянні у ґрунт або воду завдають непоправної шкоди екології, життю та здоров'ю людей та тварин на багато років, адже багато компонентів нафти є токсичними.

Враховуючи найпоширеніші причини аварій на трубопроводах та з метою підтримання безаварійного технічного стану об'єктів системи магістрального транспортування нафти головними заходами являються:

- періодичне проведення внутрішньотрубної діагностики та комплексного приладового обстеження нафтопроводів, при виявленні дефектів та пошкоджень – своєчасна їх ліквідація;
- проведення планово-попереджувальних ремонтів насосів та електродвигунів на нафтоперекачувальних агрегатах;
- постійне проведення обстежень трубопроводів на наявність незаконних «врізок», відводів з трубопроводів та ємностей для збору та зберігання викраденої нафти чи нафтопродуктів;
- у випадку розгерметизації нафтопроводів з виливом вуглеводнів у довкілля організувати систему постійно діючого моніторингу і здійснити заходи механічної та біологічної рекультивациі [7; 8].

### **Використані джерела**

1. Укртрансгаз. Укртранснафта. Офіційний сайт. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ukrtransnafta.com/>.
2. Карабин В. Щодо динаміки забруднення ґрунтових вод передкарпаття у зоні техногенезу родовищ нафти / В. Карабин, В. Колодій, О. Яронтовський, Ю. Козак, О. Карабин // Праці Наукового товариства ім. Шевченка. – 2007. – С. 182–190.
3. Shuryhin V. Analysis of factors and development of methods for managing the environmental and civil safety of transboundary transportation of oil and oil products through pipelines / V. Shuryhin, Yu. Rak, V. Karabyn // ScienceRise. – 2020. – 5. – P. 51–56.
4. УНІАН. Офіційний сайт [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.unian.ua/>.
5. Forbs [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.forbes.ru/>.
6. ДЕІ у Сумській області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://deisumy.gov.ua/>.
7. Русин І. Б. Біодеградація вуглеводнів нафти дріжджами роду *Candida* / І. Б. Русин, О. М. Мороз, В. В. Карабин, О. Р. Кулачковський, С. П. Гудзь // Мікробіологічний журнал. 2003. 6(65), 36–42.
8. Мальований М. С. Очищення стічних вод природними дисперсними сорбентами / М. С. Мальований, І. М. Петрушка. – Львів : Видавництво «Львівська політехніка», 2012. – 180 с.



**СЕКЦІЯ 4**  
**ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ АГРО-**  
**ТА ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ**

УДК 630:639.1.052

**В. В. БАРАНІВСЬКИЙ**

rrtrfg73@gmail.com,

Поліський національний університет, м. Житомир

**ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ МИСЛИВСЬКИХ УГІДЬ**  
**ШЛЯХОМ СТВОРЕННЯ КОРМОВИХ**  
**ТА ЗАХИСНИХ РЕМІЗ У ДП «БІЛОКОРОВИЦЬКЕ**  
**ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»**

У мисливських угіддях, особливо в тих, які піддаються господарському впливу людини, неминучий дефіцит місць, які в повній мірі забезпечують захисні і кормові умови для приживання тварин [3]. Крім того, в природних умовах мисливські угіддя не завжди володіють достатніми кормовими і захисними умовами для тварин. Для усунення цього недоліку у мисливських господарствах слід створювати кормові та захисні ремізи [1]. Під ремізами розуміють природні або штучні створені малопрхідні для людей ділянки угідь, які мисливськими птахами і звірами використовуються для ночівлі, денного відпочинку, як сховище від негоди і ворогів. Ремізи можуть виконувати захисні та кормові або лише захисні функції.

Розрізняють ремізи постійні і сезонні. Практика ведення мисливського господарства показує, що найбільш доцільним є створення постійних кормових та захисних ремізів, які забезпечують кормові та захисні умови впродовж багатьох років. Ефективність дії кормових ремізів залежить від правильності вибору їх місць розташування на території мисливських угідь господарства.

Кормові ремізи повинні приваблювати диких тварин впродовж усього року, тому необхідно планувати при їх створенні

асортимент багаторічних видів рослин, які не потребують щорічних складних агротехнічних робіт.

Норми проектування кормових та захисних ремізів встановлені Настановами з упорядкування мисливських угідь [2]. При розрахунку площ ремізів слід відштовхуватись не від загальної площі господарства, а від площ лише лісових типів мисливських угідь. При цьому слід ураховувати і розподіл угідь по вікових групах. ДП «Білокоровицьке лісове господарство» розташоване в північно-західній частині Житомирської області. Площа угідь мисливського господарства становить 59859 га, з яких 42524 га займають лісові угіддя, які і приймаються для розрахунку необхідної площі ремізів.

Результати розрахунку площ кормових та захисних ремізів у ДП «Білокоровицьке лісове господарство» наведені у таблиці 1.

**Таблиця 1. Розрахунок площ кормових та захисних ремізів**

Розподіл типів мисливських угідь по вікових групах	Площа господарства, тис. га	Рекомендована норма штучного створення кормових ремізів, га/1000 га	Рекомендована норма штучного створення захисних ремізів, га/1000 га	Розрахункова площа кормових ремізів для господарства, га	Розрахункова площа захисних ремізів для господарства, га
1	2	3	4	5	6
<b>Хвойні насадження</b>					
Молодняки 1 групи віку	5,423	2,0	–	10,8	–
Молодняки 2 групи віку та середньовікові насадження	16,762	2,5	5,0	41,9	83,8
Пристигаючі, стиглі та перестійні насадження	9,336	1,5	3,0	14,0	28,0
<b>Листяні насадження</b>					
Молодняки 1 групи віку	1,104	1,0	–	1,1	–
Молодняки 2 групи віку та середньовікові насадження	2,585	1,0	4,0	2,6	10,3

Продовження табл. 1

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
Пристигаючі, стиглі та перестійні насадження	1,854	0,5	3,0	0,9	5,6
<b>Змішані насадження</b>					
Молодняки 1 групи віку	1,172	1,0	–	1,2	–
Молодняки 2 групи віку та середньовікові насадження	2,825	1,5	5	4,2	14,1
Пристигаючі, стиглі та перестійні насадження	1,463	1,0	3,0	1,5	4,5
Всього	42,524	–	–	78,2	146,3

Згідно отриманих результатів у мисливських угіддях державного підприємства «Білокоровицьке лісове господарство» слід створити близько 80 га кормових та 145 га захисних реміз, враховуючи лісорослинні умови і динаміку природного поновлення на зрубках. Найбільшу площу реміз потрібно закласти у молодняках 2 групи віку та середньовікових насадженнях хвойного лісу (42 га захисних та 84 кормових). Створення розрахованих нами площ реміз суттєво покращить не лише кормові і захисні властивості угідь, а й підвищить їх цінність та продуктивність в цілому.

### **Використані джерела**

1. Власюк В. П. Покращення кормових та захисних властивостей мисливських угідь ДП «Народицьке СЛГ», шляхом створення реміз та кормових полів / В. П. Власюк, А. А. Заєць // Проблеми ведення та експлуатації лісових і мисливських ресурсів : матеріали II Всеукраїнської наук.-практ. конф. присвяченої пам'яті професора А. І. Гузія (Житомир, 25 вересня 2020 р.). – Житомир : Вид-во «НОВОград», 2020. – С. 150–152.

2. Настанова з упорядкування мисливських угідь. – Київ : Вид-во Держкомлісу України, 2002. – 113 с.

3. Омельченко І. В. Підвищення якості мисливських угідь для ратичних тварин в умовах ДП «Баранівське ЛМГ» Житомирської області / І. В. Омельченко // Проблеми ведення та експлуатації лісових і мисливських ресурсів : матеріали Всеукраїнської наук.-практ. конф. (Житомир, 24 листопада 2017 р.). – Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2017. – С. 140–141.

## **ТИПОЛОГІЧНА СТРУКТУРА РЕКРЕАЦІЙНО-ОЗДОРОВЧИХ ЛІСІВ КРЕМЕНЕЦЬКОГО РАЙОНУ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

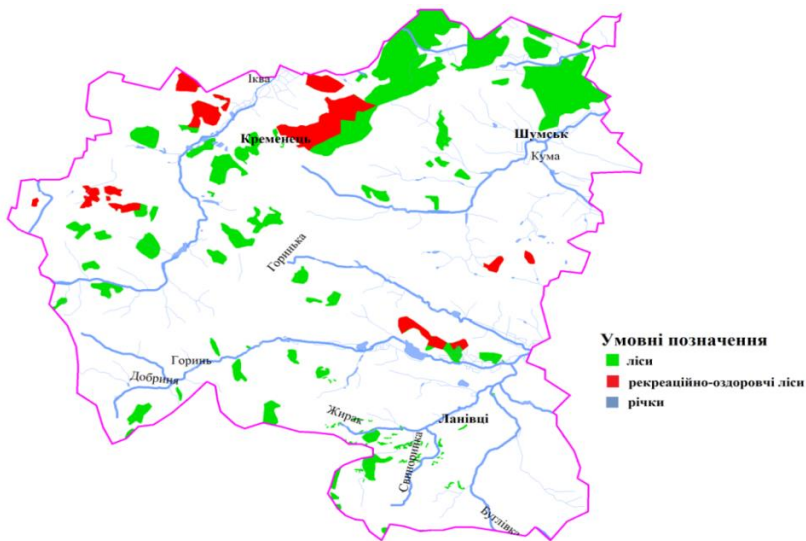
Вступ. Ліси виконують важливі водоохоронно-захисні, санітарно-гігієнічні та рекреаційно-оздоровчі функції і мають обмежене експлуатаційне значення. Вони є джерелом забезпечення народного господарства та інших галузей промисловості деревиною. Ліси, залежно від основних виконуваних ними функцій, поділяють на такі категорії [1]: а) ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення; б) рекреаційно-оздоровчі ліси; в) захисні ліси; г) експлуатаційні ліси.

До рекреаційно-оздоровчих лісів відносяться насадження, що виконують рекреаційну, санітарно-гігієнічну та оздоровчу функцію, використовуються для туризму, зайняття спортом, санаторно-курортного лікування та відпочинку населення.

Метою роботи було проаналізувати типологічну структуру рекреаційно-оздоровчих лісів Кременецького району Тернопільської області.

Матеріали та методика досліджень. Для дослідження типологічної структури рекреаційно-оздоровчих насаджень використовували матеріали повидільної бази даних ВО «Укрдержліспроєкт», яка нараховує 1505 кварталів. Конвертування файлів бази даних ВО «Укрдержліспроєкт» з формату \*vff у формат \*mdb здійснювали за допомогою розробленої програми УкрНДЛІГА ім. Г. М. Висоцького. Для виділення меж Кременецького району використовували MapInfo Professional 12.6 і векторну карту України. Типологічний аналіз лісів проведено у відповідності до положень лісівничо-екологічної (української) школи лісової типології Погребняка-Воробйова [2].

Результати досліджень. Дослідженнями охоплено рекреаційно-оздоровчі ліси Кременецького району Тернопільської області, загальна площа яких становить 5868,2 га (рис. 1).



Масштаб: 1:430 100

**Рис. 1 – Схема-карта рекреаційно-оздоровчих лісів Кременецького району**

Рекреаційно-оздоровчі ліси Кременецького району поділяються на дві підкатегорії. Так, серед них найбільшою часткою представлені насадження лісогосподарської частини лісів зелених зон (90,4 % від загальної площі вкритої лісовою рослинністю земель) та лісопаркова частина лісів зелених зон (9,6 %).

На території дослідного об'єкта представлений трофогенний ряд від суборів до грудів. Серед цих трофотопів найбільшою площею представлені груди – 72,9 % від загальної площі вкритої лісовою рослинністю земель. Частка площ сугрудів (17,7 %) і суборів (9,4 %) є значно меншою.

Типологічна структура рекреаційно-оздоровчих лісів Кременецького району представлена 14 типами лісу. Найбільш поширеним типом лісу на території дослідного об'єкта є свіжа грабова діброва (D<sub>2</sub>-ГД), яка представлена на площі 71,6 % від загальної площі вкритої лісовою рослинністю земель.

Свіжий грабово-дубово-сосновий сугруд (C<sub>2</sub>-ГДС) займає 17,1 % від загальної площі вкритої лісовою рослинністю земель. Деяко меншими частками представлений свіжий дубово-сосновий субір (9,4 %) і волога грабова діброва (1,2 % від загальної площі

вкритої лісовою рослинністю земель), частка інших типів лісу є незначною.

Видове різноманіття лісів представлено 22 видами дерев. Так, серед цих порід найбільшу частку займають дуб звичайний (*Quercus robur* L.) – 40,6 % та сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.) – 29,1 %. Частка берези повислої (*Betula pendula* Roth.), граба звичайного (*Carpinus betulus* L.), дуба червоного (*Quercus rubra* L.), клена псевдоплатанового (*Acer platanoides* L.), модрина європейської (*Larix decidua* Mill.), ялини європейської (*Picea abies* (L.) H. Karst.) та ясена звичайного (*Fraxinus excelsior* L.) коливається від 1,3 % до 7,3 % від загальної площі вкритої лісовою рослинністю земель. Площа інших 13 видів дерев займає лише до 3,0 %.

Висновки. Загальна площа рекреаційно-оздоровчих насаджень Кременецького району Тернопільської області складає 5868,2 га. Типологічна структура цих насаджень представлена 14 типами лісу. Найбільш поширеними є свіжа грабова діброва (71,6 %), свіжий грабово-дубово-сосновий сугруд (17,1 %) та свіжий дубово-сосновий субір (9,4 %). Видове різноманіття представлено 22 видами дерев з домінуванням дуба звичайного (40,6 %) та сосни звичайної (29,1 %).

### Використані джерела

1. Про затвердження Порядку поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/733-2007-%D0%BF#Text>.
2. Ведмідь М. М. Оцінка лісорослинного потенціалу земель : метод. посіб. / М. М. Ведмідь, С. П. Распопіна. – Київ : «Видавничий дім» Еко-інформ, 2010. – 80 с.

УДК 630\*181.351

**А. М. ВИШНЕВСЬКИЙ**

Juglands@ukr.net,

Поліський національний університет, м. Житомир

## ЛІСІВНИЧО-ЕКОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ НАСАДЖЕНЬ ПОЛІССЯ

Одним з найбільш поширених наслідків діяльності галузі лісового господарства в лісах зони Полісся є зміна їх видового

складу. Це призводить до зменшення площ соснових насаджень вищих класів бонітету і збільшення площ листяних швидкоростучих порід. Зміна порід відбувається внаслідок проведення суцільних рубок лісових насаджень що обумовлюється знищенням в процесі їх проведення підрісту хвойних порід в материнських деревостанах, а також тим, що листяні, а саме осика і береза, швидше заселяють вирубки і в перші роки ростуть швидше, ніж сосна. Як наслідок, на місцях таких соснових насаджень з'являються листяні і листяно-хвойні деревостани, в яких сосна з'являється у другому ярусі. А оскільки вона є світлолюбною, то взагалі випадає зі складу деревостану або, в кращому випадку, зберігається у вигляді незначної домішки. Така зміна порід призводить до різкого скорочення розрахункової лісосіки головного користування. Оцінюючи наслідки зміни порід зазвичай звертають увагу на економічні та екологічні аспекти. У першому випадку це призводить до зменшення прибутку лісогосподарської галузі так як деревина осики і берези оцінюється на ринках значно нижче, ніж деревина сосни звичайної. Другий із зазначених аспектів зміни порід пов'язаний з ослабленням водоохоронних та захисних функцій лісу зі зміною самих ландшафтів.

У корінних лісових насадженнях, що склалися впродовж багатьох тисячоліть, і які довели самим фактом свого тривалого існування чудову збалансованість та високу стійкість, переважали не дрібнолистяні, а хвойні деревостани з незначною домішкою листяних. Таким ландшафтам притаманне своє стійке біологічне різноманіття. Для поліпшення ситуації, що склалася потрібен цілий комплекс заходів, спрямованих на вирощування якісного посадкового матеріалу в лісових розсадниках і теплицях та створення якісних лісових культур з подальшим доглядом за ними.

### **Використані джерела**

1. Ткач В. П. Ліси та лісистість в Україні: сучасний стан і перспективи розвитку В. П. Ткач // Український географічний журнал. – 2012. – № 2. – С. 49–55.

2. Загальна характеристика лісів України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control/uk/publish/article?art\\_id=62921](http://dklg.kmu.gov.ua/forest/control/uk/publish/article?art_id=62921).

3. Салтыков А. Н. Оценка жизненного состояния подроста сосны / А. Н. Салтыков, Л. И. Ткач // Лісове та мисливське господарство: сучасний стан та перспективи розвитку. – 2007. – Т II. – С. 159.

## ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИРОЩУВАННЯ ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ В УМОВАХ ПОЛІССЯ

Лісові культури за складом можуть бути чистими (мають у своєму складі лише одну породу) і змішаними, що складаються з двох і більше порід. Чисті культури в основному складаються тільки з однієї головної породи (монокультури), у зв'язку з чим легше і простіше проводити їх створення. За умови одного віку та схожих біологічних особливостей рослини в монокультурах мають однаковий, або близький темп росту і розвитку, відповідну динаміку поглинання вологи та елементів живлення. У насаджень одного виду формуються однакові типи кореневих систем і форм крони.

Строкатість у зростанні рослин одного виду обумовлюється, головним чином, генетичними ознаками, що проявляються в процесі внутрішньовидових взаємовідносин на різних етапах росту і розвитку. Тому чисті насадження проектують і створюють у дуже сухих і бідних умовах місцезростання ( $A_0, A_1, B_0, B_1$ ), так як змішані насадження менш стійкі піддаючись впливу міжвидової боротьби. Змішані культури створюються у більш сприятливих умовах місцезростання. Присутність у насадженні декількох видів порід з різною вибагливістю до елементів живлення і вологи, та з різною будовою кореневих систем і глибиною проникнення їх в ґрунт, допомагає більш повному використанню поживних речовин у певних умовах місцезростання. Змішані насадження, як правило, більш продуктивні порівняно з чистими насадженнями, менш уражуються шкідниками, хворобами та стійкіші щодо лісових пожеж. Водоохоронні, стокорегулюючі, ґрунтозахисні та інші захисні функції змішаних насаджень також кращі. Внаслідок морфологічного розмаїття змішані культури є більш декоративними, ніж чисті, що не менш важливо при проектуванні ландшафтних насаджень. Беручи до уваги дані обставини, при лісовідновленні і лісорозведенні перевагу зазвичай слід віддавати змішаним насадженням.



## Використані джерела

1. Проект організації та розвитку лісового господарства ДП «Житомирське лісове господарство» Житомирської області. Пояснювальна записка. – Ірпінь : Укрдержліспроект, 2010. – 206 с.
2. Лакида П. І. Лісівничоекологічний потенціал дібров Полісся України: Монографія / П. І. Лакида, О. П. Бала, Л. М. Матушевич, П. І. Лакида, І. Д. Іванюк. – Корсунь-Шевченківський : ФОП Майдаченко І. В., 2018. – 206 с.
3. Гордієнко М. І. Лісові культури : підручник / М. І. Гордієнко, М. М. Гузь, Ю. М. Дебринюк, В. М. Маурер; за ред. д.с.-г.н. М. М. Гузя. – Львів : Камула, 2005. – 608 с.

УДК 630\*2:504 (477,42/.41)

**Я. С. ДЕМИДЕНКО**

OleksandraKlymchuk@gmail.com,

Поліський національний університет, м. Житомир

## **ХАРАКТЕРИСТИКА КОНСОТИВНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ПТАХІВ В СОСНОВИХ ДЕРЕВОСТАНАХ У ВЕСНЯНО-ЛІТНІЙ ПЕРІОД В ЛИСТВИНСЬКОМУ ЛІСНИЦТВІ ДП «СЛОВЕЧАНСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»**

Характер консортивних зв'язків птахів змінюється за порами року. Дослідження загальних тенденцій функціонування орнітоконсорцій неможливо без розуміння особливостей взаємодії орнітоконсортивів із середовищем існування в ключові періоди [1]. У весняну пору року панує топічна складова, адже основну частину часу птахи витрачають на будівництво гнізд, охорону гніздових територій, висиджування яєць, годування пташенят, також спостерігається рівномірне розміщення комахоїдних птахів і відносна стабілізація їх чисельності [2].

В умовах Листвинського лісництва ДП «Словечанське лісове господарство» у функціонуванні орнітоконсорції сосни звичайної у весняно-літній період зафіксовано сімнадцять видів птахів. Панівними видами є дятел звичайний, вівчарик-ковалик та синиця велика – відповідно 52,42 %, 13,70 % і 11,78 % ДТВ. Жовна чорна, сорокопуд терновий, сойка, крук, чикотень, синиця блакитна, пов-

зик, костогриз є субдомінуючими видами і їх загальний бюджет часу становить 19,2 % ДТВ. Частка другорядних видів становить 2,91 % ДТВ.

Переважаючим видом функціональної взаємодії з автотрофом є топічні зв'язки – 54,15 % ДТВ. Для топічної складової характерне домінування дятла звичайного, сорокопуда тернового і вівчарика-ковалика – відповідно 32,28 %, 9,99 % і 25,31 % ДТВ топічних зв'язків. Жовна чорна, сойка, крук, вівчарик жовтобровий, чикотень, синиця велика, повзик, костогриз виступають субдомінантами і їх загальний бюджет часу складає 19,44 % ДТВ топічних зв'язків. Другорядними видами є яструб великий, зозуля, крутиголовка, дятел малий, синиця блакитна і їх дольова частка є незначною – 3,21 % ДТВ топічних зв'язків. Трофічна складова консорції сосни звичайної за видовим складом є біднішою за топічну, оскільки тут беруть участь 35% видів від загальної кількості. Дятел звичайний і синиця велика є домінуючими трофоконсортами – відповідно 76,20 % і 14,14 % ДТВ трофічних зв'язків. Субдомінантами є гаїчка пухляк – 1,92 %, синиця блакитна – 5,12 % і повзик – 1,90% ДТВ трофічних зв'язків. Частка жовни чорної несуттєва і становить 0,73 % ДТВ трофічних зв'язків.

Топоморфи орнітоконсорції сосни звичайної у весняно-літній період представлені убіквістами, дріміобіонтами та узлісниками. Домінуючими є дріміофіли – 95,74 % ДТВ. Частка убіквістів та узлісників незначна і свідчить про їх випадковий характер. У кліматоморфічній структурі домінують річні види птахів – 79,47 % ДТВ. Дольова частка сезонних видів невелика і загалом становить 20,53 % ДТВ. Трофоморфічний склад консорції представлений фітофагами, зоофагами і всеїдними видами. Панівними видами є представники групи зоофагів – 94,88 % ДТВ. У складі трофоморф II-го порядку наявні насінеїди, оглядальники, нишпорники, глибокі нишпорники, засідники і мисливці.

Домінування лісових видів у консортивних зв'язків птахів у весняно-літній період свідчить про важливу роль сосни звичайної у формуванні функціональної структури лісових біогеоценозів на території Листвинського лісництва ДП «Словечанське лісове господарство».

### **Використані джерела**

1. Климчук О. О. Сезонна динаміка консортивних зв'язків птахів з сосною звичайною у березово-соснових насадженнях Цен-

трального Полісся / О. О. Климчук // Науковий вісник НЛТУ України. – 2015. – Вип. 25.5. – С. 61–67.

2. Иноземцев А. А. Птицы и лес / А. А. Иноземцев. – Москва : Агропромиздат, 1987. – 302 с.

УДК 630\*15:639.112.2

**Д. В. ДУДНІЧЕНКО**

ddudnicenko9@gmail.com,

Поліський національний університет, м. Житомир

## **ОПТИМАЛЬНА ЧИСЕЛЬНІСТЬ ЗАЙЦЯ СІРОГО У МИСЛИВСЬКИХ УГІДДЯХ ДП «МАКАРІВСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»**

Ефективне ведення мисливського господарства, неможливе без дотримання оптимальних кількісних показників популяцій тварин [1]. Для нормального проживання того чи іншого виду мисливських тварин на певній території несприятливим фактором є їх надмірність. Велика чисельність тварин стає причиною виснаження угідь, нестачі кормів і поширення хвороб [3]. Крім того, висока чисельність мисливських тварин в угіддях, як відомо, може завдавати великої шкоди як лісовим насадженням так сільськогосподарським культурам. Проте і низька чисельність тварин є небажаною, так як у цьому випадку ведення мисливського господарства буде перебувати на низькому рівні і відзначатиметься збитковістю. У зв'язку із цим, у мисливському господарстві введено поняття оптимальної чисельності тварин.

Доведення чисельності тварин до оптимального рівня являється найважливішим завданням будь-якого мисливського господарства. Перевищення оптимального рівня чисельності недопустиме, так як приводить до виснаження кормової бази і, як результат цього, до гибелі та міграцій тварин. Науково-дослідними організаціями на основі експериментальних досліджень та виробничих випробувань розраховані показники оптимальної щільності основних видів мисливських звірів та птахів у розрізі середніх бонітетів угідь і природних зон.

Оптимальна чисельність визначається за формулою [2]:

$$Ч_{зар} = Щ \cdot S,$$

де  $Ч_{\text{заг}}$  – загальна оптимальна чисельність одного з визначених мисливських видів диких тварин на території господарства, особин;  $\mathcal{W}$  – оптимальна щільність виду, тобто оптимальна чисельність мисливських тварин, яка розрахована на 1000 га мисливських угідь, особин;  $S$  – площа, для якої визначається загальна оптимальна чисельність, тис. га.

Згідно даних мисливського впорядкування площа мисливських угідь ДП «Макарівське лісове господарство» становить 23355 га, а оптимальна щільність зайця сірого 31 особину/1000 га. Таким чином, згідно наших розрахунків, оптимальна чисельність для зайця сірого становитиме:

$$Ч_{\text{заг}} = 31 \cdot 23,355 = 724 \text{ (особини).}$$

На даний час, за даними обліків мисливських тварин, фактична чисельність зайця сірого у господарстві становить близько 420 особин. Зважаючи на таку обставину мисливське господарство ведеться на недостатньо високому рівні і щорічно втрачає прибутки від великої кількості реалізації відстрілених карток на зазначений вид.

Таким чином, для збільшення чисельності зайця сірого у мисливському господарстві ДП «Макарівське лісове господарство» слід підвищити ефективність проведення біотехнічних заходів (підгодівлю тварин, створення біотехнічних споруд, закладання кормових полів, тощо), посилити охорону мисливських тварин і угідь, регулювати статеву-вікову структуру тварин та ретельно планувати обсяги проведення експлуатаційних заходів.

### Використані джерела

1. Власюк В.П. Фактична та оптимальна чисельність ратичних тварин у мисливських угіддях ДП «Народицьке СЛГ» / В. П. Власюк, В. В. Барановський // Ліс, наука, молодь : матеріали VII Всеукраїнської наук.-практ. конф. студентів, магістрів, аспірантів і молодих учених (Житомир, 20 листопада 2019 р.). – Житомир : Вид-во ЖНАЕУ, 2019. – С. 20–22.

2. Настанова з упорядкування мисливських угідь. – Київ : Вид-во Держкомлісу України, 2002. – 113 с.

3. Теслюк Є. П. Регулювання чисельності ратичних тварин в умовах мисливського господарства ДП «Народицьке СЛГ» / Є. П. Теслюк // Ліс, наука, молодь : матеріали VI Всеукраїнської наук.-практ. Конф. студентів, магістрів, аспірантів і молодих вчених (Житомир, 22 листопада 2018 р.). – Житомир : Вид-во ЖНАЕУ, 2018. – С. 155–156.

## **ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИРОЩУВАННЯ ВЕРМИБІОТИ КОНТЕЙНЕРНИМ СПОСОБОМ**

Сучасна світова спільнота все більше приділяє увагу проблемам переробки органічних відходів та раціональному їх використанню в якості високо цінного біологічного ресурсу. Однак діючі на даному етапі більшість технологій біоконверсії вимагає значних енергозатрат, при цьому вони не є безвідходними і, відповідно, екологічно безпечними. Якість більшості отриманих з відходів тваринництва органічних добрив не відповідає агротехнічним і екологічним вимогам через наявність різноманітних патогенів, життєздатного насіння бур'янів і погіршення якісних показників повітря, що не виключає ймовірності його забруднення, погіршення показників ґрунту та ґрунтових вод водорозчинними фракціями азотовмісних сполук [1–6].

Ще в кінці ХХ століття в США, Західній Європі, Японії та інших країнах світу почали впроваджувати екобезпечну технологію переробки органічних відходів, яка намагається вирішити існуючі негативні проблеми, методом впровадження вермикультивування, що представляє собою використання штучного розведення дощових черв'яків для переробки органічних відходів в біологічно активне, високоефективне екологічно безпечне органічне добриво вермикомпост, що сприяє відновленню мікробіологічної активності та підвищенню ґрунтової родючості [7–10].

В зв'язку з цим нами на базі Поліського національного університету було застосовано та адаптовано процес вермикультивування контейнерним способом згідно якого відбувається весь технологічний цикл включаючи умови природного зберігання та перемішувальні вермибіотив умових Житомирського Полісся.

Метою наших досліджень було розробити технологію контейнерного вирощування різних видів черв'яків, зокрема Каліфорнійського черв'яка, Дендробени та черв'яка Старателя. Крім того, на меті було дослідити технологічні особливості вирощування вермибіоти, зокрема, вплив на неї низьких та високих температурних режи-

мів, режимів зволоження, виду компостованого матеріалу, який входить всклад компосту та процеси росту і розвитку дорослих особин молодняка та розвиток яєць (коконів) в умовах Поліського регіону.

На базі Поліського національного університету в 2019 році був закладений стаціонарний дослід за темою: «Розробка ефективних способів приготування компостів в органічному та біодинамічному землеробстві» (номер держреєстрації 0118U004349). Згідно схеми дослід у контейнери розміром  $2 \times 1 \times 1$  м, що відповідає  $2 \text{ м}^3$ , закладався компост об'ємом  $1 \text{ м}^3$ . Закладка проводилася пошарово з використанням трьохкомпонентної суміші: кінського гною, тирси, листя (у рівних частинах).

До основних прийомів промислового вермикомпостування відходів належать: траншеї (ложа), гряди, твердофазні біологічні реактори, контейнери або ящики, а при стелажному утриманні – піддони.

В наших дослідях, ми досліджували розроблений нами контейнер (рис. 1), який призначений для цілорічного вермикомпостування у невеликих об'ємах. Однією із важливих переваг даного контейнера є те, що процес отримання компостів і вермикомпостів простий і доступний.



**Рис. 1 – Зображення типового компостного контейнера**

В нашій роботі представлена технологія вермикомпостування, тобто створення біогумусу, шляхом компостування з вико-

ристанням дощових черв'яків: Каліфорнійського, Дендробени Венети та Старателя контейнерним способом. При проведенні досліджень враховувалися важливі фактори -період компостування і температурні режими. Варто відмітити, що від температури та вологості залежать процеси росту та розвитку черв'яків, відкладання коконів (яєць) та період їх інкубації.

Отримані внаслідок дослідження результати дають можливість утилізації практично будь-якої органічної сировини екобезпечним та енергетично малозатратним методом. При цьому використання в технологічному процесі вермибіоти дає змогу скоротити період компостування майже в два рази, а отриманий готовий продукт – вермикомпост використовувати в органічному сільськогосподарському виробництві.

### Використанні джерела

1. Агроекологія / За ред. проф. М. М. Городнього. – Київ : Вища школа, 1993. – 216 с.
2. Александрова Л. Н. Органическое вещество и процессы его трансформации / Л. Н. Александрова. – Ленинград : Наука, 1980. – 261 с.
3. Асонов Н. Р. Микробиология / Н. Р. Аксонов. – Москва : Агропромиздат, 1989. – 350 с.
4. Барковський О. М. Рекомендації по застосуванню водного розчину йоду при вирощуванні сільськогосподарських культур / О. М. Барковський. – Київ : Йодис, 1995. – 15 с.
5. Бацула А. А. Органические удобрения / А. А. Бацула. – Київ : Урожай, 1988. – 208 с.
6. Бикін А. В. Біоконверсія органічних відходів агропромислового комплексу та продуктивність агроecosистем при застосуванні нових видів добрив / А. В. Бикін : автореф. дис. на здобуття наук, ступеня д-ра с.-г. наук: спец. 06.01.04 «Агрохімія»; 06.01.06 «Овочівництво». – Київ, 1999. – 38 с.
7. Биоконверсия органических отходов и охрана окружающей среды / под. ред. И. А. Мельник. – Киев, 1996. – 235 с.
8. Біодеструктори стерні – запорука родючості ґрунтів: Рекомендації. – Київ : «БТУ Центр», 2014. – 14 с.
9. Быстраков Ю. И. Экономика и экология / Ю. И. Быстраков. – Москва : Агропромиздат, 1988. – 204 с.
10. Вильямс В. Р. Почвоведение / В. Р. Вильямс. – Москва : Сельхозиздат, 1939. – С. 140–157.

## **ПЛАНУВАННЯ ОБСЯГІВ ПІДГОДІВЛІ РАТИЧНИХ МИСЛИВСЬКИХ ТВАРИН У ДП «БАРАНІВСЬКЕ ЛІСОМИСЛИВСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО»**

З метою запобігання загибелі тварин у зимовий період, у мисливських господарствах, згідно Настанов з упорядкування мисливських угідь [2], передбачена їх підгодівля. Вона є дуже важливим і часто необхідним заходом для їх охорони та збереження [1]. Не винятком є і мисливське господарство ДП «Баранівське лісомисливське господарство». Найбільш популярними видами мисливських тварин на яких ведеться полювання тут є великі копитні види, зокрема, олень благородний, козуля європейська та кабан дикий. Мисливські угіддя господарства розміщені в південно-західній частині Житомирської області на площі 33892 га.

Особливу увагу підгодівлі мисливських тварин слід приділяти під час сильних морозів, глибокого снігового покриву холодних вітрів, ожеледиці тощо [3]. Основою для проведення цього біотехнічного заходу є визначення необхідних обсягів заготівлі і згодовування кормів тваринам.

Розрахунок необхідної кількості кормів проводиться в залежності від лісомисливського району, планової кількості диких мисливських тварин в угіддях та періоду підгодівлі за відповідними нормативами [2]. Для розрахунку кількості кормів, які необхідні в зимовий період, приймається (в середньому) сезон підгодівлі строком 100 днів (із 1 листопада по 15 лютого). Тривалість сезону підгодівлі, а також початок і закінчення його, визначається користувачем мисливських угідь в залежності від конкретних кліматичних та інших умов.

Рекомендовані норми заготівлі та викладки кормів на одну голову приведені в Настановах [2]. Розрахунок обсягів заготівлі кормів для ратичних мисливських тварин в мисливських угіддях ДП «Баранівське лісомисливське господарство» приведено у табл. 1.



**Таблиця 1 – Обсяг заготівлі кормів на найближчі три роки  
для копитних тварин**

Вид кормів	Норма заготівлі на 1 голову	Роки					
		2021		2022		2023	
		Кількість тварин, голів	Необхідна кількість кормів, кг	Кількість тварин, голів	Необхідна кількість кормів, кг	Кількість тварин, голів	Необхідна кількість кормів, кг
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
<b>Олень благородний</b>							
Сіно лісове, вікове тощо, кг	40	84	3360	88	3520	91	3640
Сінаж (силос), кг	30	84	2520	88	2640	91	2730
Пучки із листяних порід, шт.	50	84	4200	88	4400	91	4550
Зерно, комбікорм тощо, кг	20	84	1680	88	1760	91	1820
Кукурудза у початках, кг	40	84	3360	88	3520	91	3640
Коренеплоди, кг	60	84	5040	88	5280	91	5460
<b>Козуля</b>							
Сіно лісове, вікове тощо, кг	10	592	5920	647	6470	705	7050
Сінаж (силос), кг	10	592	5920	647	6470	705	7050
Пучки із листяних порід, шт.	20	592	11840	647	12940	705	14100
Зерно, комбікорм тощо, кг	15	592	8880	647	9705	705	10575
Кукурудза у початках, кг	20	592	11840	647	12940	705	14100
Коренеплоди, кг	30	592	17760	647	19410	705	21150
<b>Кабан</b>							
Сінаж (силос), кг	40	129	5160	136	5440	143	5720
Зерно, комбікорм тощо, кг	30	129	3870	136	4080	143	4290

Продовження табл. 1

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
Кукурудза у початках, кг	80	129	10320	136	10880	143	11440
Коренеплоди, кг	100	129	12900	136	13600	143	14300
Разом							
Сіно лісове, вікове тощо, кг	–	–	9280	–	9990	–	10690
Сінаж (силос), кг	–	–	13600	–	14550	–	15500
Пучки із листяних порід, шт.	–	–	16040	–	12940	–	18650
Зерно, комбікорм тощо, кг	–	–	14430	–	15545	–	16685
Кукурудза у початках, кг	–	–	25520	–	27340	–	29180
Коренеплоди, кг	–	–	35700	–	38290	–	40910

Для підгодівлі козулі та оленя передбачено заготівлю сіна (лісове, вікове, віко-вівсяне та ін.), сінажу чи силосу, пучків із листяних порід, зерна чи зернових відходів, кукурудзи у початках та коренеплодів, для кабана дикого – сінажу чи силосу, зерна чи зернових відходів, кукурудзи у початках та коренеплодів.

Отже, в умовах мисливських угідь ДП «Баранівське лісо-мисливське господарство» заготівлю і викладку сіна на найближчі роки (2021–2023 рр.) для копитних тварин слід збільшити з 9,28 т до 10,69 т, сінажу чи силосу – з 13,60 т до 15,50 т, зерна, комбікорму чи зернових відходів – з 14,43 т до 16,69 т, кукурудзи у початках – з 25,52 т до 29,180 т, коренеплодів – з 35,70 т до 40,91 т, пучків із листяних порід – з 16,84 тис до 18,65 тис. Проведення запланованої підгодівлі тварин, безумовно, позитивно позначиться на виживанні тварин у зимовий період і в подальшому на їх відтворувальній здатності та фізіологічному стані загалом.

### Використані джерела

1. Лозко О. І. Визначення обсягів заготівлі кормів для зайця сірого у мисливському господарстві ДП «Лугинське ЛГ» / О. І. Лозко // Екологічні проблеми навколишнього середовища та раціонального природокористування в контексті сталого розвитку : зб. матеріалів III Міжнародної наук.-практ. конф. (Херсон, 22–23 жовтня 2020 р.). – Херсон : Вид-во «ОЛДІ-ПЛЮС», 2020. – С. 405–407.

2. Настанова з упорядкування мисливських угідь. – Київ : Вид-во Держкомлісу України, 2002. – 113 с.

3. Полігас А. Д. Біотехнічні заходи з покращення умов проживання дикого кабана у мисливських угіддях ДП «Жмеринське ЛГ» Вінницької області / А. Д. Полігас, В. П. Власюк // Ліс, наука, молодь: матеріали VI Всеукраїнської наук.-практ. конф. студентів, магістрів, аспірантів і молодих вчених (Житомир, 22 листопада 2018 р.). – Житомир : Вид-во ЖНАЕУ, 2018. – С.150–151.

УДК 633.877:630\*23(477.42)

**О. О. КЛИМЧУК, І. В. ШАВНЯ**

OleksandraKlymchuk@gmail.com,

Поліський національний університет, м. Житомир

## **АНАЛІЗ ШТУЧНОГО ВІДНОВЛЕННЯ СОСНИ ЗВИЧАЙНОЇ В УМОВАХ ГОРЩИКІВСЬКОГО ЛІСНИЦТВА ДП «КОРОСТЕНСЬКИЙ ЛІСГОСП АПК»**

Процес лісовідновлення є невід’ємною частиною безперервного існування та відповідно функціонування лісової екосистеми в цілому. Відомі такі способи відновлення лісу: природний, який регулює людина і метою якого є природне створення лісів нового покоління, а також штучного, при якому відтворення лісів відбувається шляхом висіву чи садіння на місці зрубаного лісу [1].

Лісовідновлення та заліснення в Україні зазвичай проводяться шляхом створення лісових культур. Звичайно, що штучно створювати ліси можна, висаджуючи лісові культури за допомогою сіянців, саджанців або живців [2]. Серед методів відтворення лісу (природних, штучних або комбінованих) тривалий час домінували і далі продовжують переважати саме створення лісових культур. Відомо, що частка штучно створених насаджень у розрізі відновлення лісів досягла 80 %. У сучасному державному лісовому фонді більше половини лісів є штучними [3].

Для аналізу штучного відтворення сосни звичайної опрацьовані проекти створення лісових культур восени в Горщиківському лісництві ДП «Коростенський лісгосп АПК». Лісові культури запроектовані для наступних типів лісорослинних умов – свіжий, вологий субори (В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>) та свіжий, вологий сугруди (С<sub>2</sub>, С<sub>3</sub>). Рельєф –

рівнинний. Категоріями лісокультурних ділянок виступають свіжі зруби. В якості садивного матеріалу використовують однорічні сіянці сосни звичайної з власного розсадника лісництва. Кількість садивних місць на 1 га становить 4 тис. шт сіянців. Загальні витрати садивного матеріалу сосни звичайної становлять 115,46 га.

Лісові культури сосни звичайної створюють традиційно вручну під меч Колесова використовуючи однорічні та дворічні сіянці з відкритою кореневою системою у підготовлені за допомогою плугу борозни. Підготовка ґрунту борознами здійснюється плугом ПКЛ-70 за допомогою тракторів МТЗ-82. В усіх зазначених типах лісорослинних умов використовують розміщення садивних місць 2,5×0,1–0,7 м зі схемою змішування 7pСзвЗБп та 10Сз. Ручний догляд за культурами заплановано проводити протягом перших трьох років. Середня приживлюваність культур становить 90 %. Стан створених лісових культур за даними технічного приймання в переважній більшості – дуже добрий та добрий. Передбачено також інші заходи: створення ремізів, обсаджування, огорожування ділянки по периметру, висівання люпину багаторічного, створення мінеральних смуг тощо.

Вцілому природно-кліматичні умови Горщиківського лісництва ДП «Коростенський лісгосп АПК» є сприятливими для успішного відновлення соснових деревостанів і дозволяють створювати штучні насадження сосни звичайної.

### **Використані джерела**

1. Гербут Ф. Ф. Комплексний підхід до лісовідновлення у гірському лісівництві / Ф. Ф. Гербут, Ю. Р. Бродович // Лісівництво і агролісомеліорація. – Харків : УкрНДЦЛГА. – 2009. – Вип. 116. – С. 165–169.
2. Гордієнко М. І. Лісові культури: підручник / М. І. Гордієнко, М. М. Гузь, Ю. М. Дебринюк, В. М. Маурер; за ред. д.с.-г.н. М. М. Гузя. – Львів : Камула, 2005. – 608 с.
3. Відтворення лісів та лісова меліорація в Україні: витоки, сучасний стан, виклики сьогодення та перспективи в умовах антропоцену : монографія / за заг. ред. Ніколаєнка С. М. – Київ : Редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2019. – 350 с.

## **ТИПОЛОГІЧНА СТРУКТУРА НАСАДЖЕНЬ МИСЛИВСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ДП «ІЛЛІНЕЦЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»**

Мисливське господарство ДП «Іллінецьке лісове господарство» розміщене в північно-східній частині Вінницької області на території Вінницького адміністративного району. Площа мисливських угідь закріплених за ДП «Іллінецьке лісове господарство» становить 6708,7 га. Встановлено, що вікова структура лісових насаджень нерівномірна. Здебільшого переважають пристигаючі, стиглі та перестійні насадження – 62,6 %, на середньовікові насадження припадає – 30,3 % вкритої лісом площі і на молодняки – 7,2 %.

Насадження зростають за I–III і V класами бонітету. Найбільш розповсюджені ліси I та II класів бонітету – 86,2 % та 13,0 % вкритої лісом площі відповідно. Насадження III класу бонітету займають – 01,6 % і V – 0,1 %. Середня повнота деревостанів становить – 0,77 одиниць. Частка насаджень із повнотою 0,5 становить – 0,6 %, 0,6 – 6,1 %, 0,7 – 37,2 %, 0,8 – 36,8 %, 0,9 – 18,9 % та із повнотою 1,0 – 0,2 %, з низькими повнотами (0,1–0,4) – насадження відсутні.

За матеріалами лісовпорядкування питома вага вкритої лісом лісової площі у господарстві становить 95,8%. Середня площа лісового кварталу становить 43,8 га.

Територія лісових угідь характеризується грудями (99,9 %) і сугрудями (0,1 %). Найбільша питома вага належить едатопу D<sub>2</sub> – 97,9 %.

Груди (діброви). Цей тип лісорослинних умов пов'язаний з родючими ґрунтами: світло-сірими, сірими і темно-сірими суглинками, чорноземами. Найбільш характерними типами лісу є свіжа діброва. Головна порода для даного типу лісу – дуб звичайний та ясен звичайний. Для корінних деревостанів характерна двоярусна будова. Перший ярус утворюється дубом або ясенем. Переважаючим видом для другого ярусу є граб звичайний. Підлісок складається з ліщини звичайної, бруслини європейської та бородавчатої, калини звичайної, бузини чорної. Живий надґрунтовий покрив складається з дуже вибагливих до багатства ґрунту рослин.

Сугруди – друга за значенням група типів лісорослинних умов у господарстві. Вони розташовані на більш родючих ґрунтах: дерново-слабопідзолистих супіщаних чи піщаних з суглинистими прошарками, дерново-середнє (слабо) підзолистих суглинках (С<sub>2</sub>) та дерново-середнє (слабо) підзолистих супіщаних і легких суглинках (С<sub>3</sub>). Як для свіжих так і для вологих гігротопів даного трофотопного ряду характерна трюхярусна будова деревостанів. Головною породою першого ярусу є дуб звичайний. Другий ярус утворює граб звичайний, клен гостролистий та липа серцелиста.

Підлісок теж досить виражений як ярус, його складає ліщина з домішками крушини та горобини. Крім того, зустрічається брусниця, ожика волосиста, осока вереснякова та трясучковидна. Лісорослинні умови, характерні для зони проведення досліджень, забезпечують протягом періоду з другої половини осені до кінця весни достатній рівень кормової бази та захисних умов для мисливських тварин. Це обумовлює незначну міграцію тварин у межах кормової ділянки у зимово-весняний період та оптимальні умови для їх існування.

### **Використані джерела**

1. Євтушевський М. Н. Плямистий олень (*Servus nippon hertulorum* Swinhoe, 1864) в Україні та за її межами : монографія / М. Н. Євтушевський. – Київ : ВД «ЕКО-інформ», 2009. – 192 с.
2. Євтушевський М. Н. Мисливські тварини України на волі та в вольєрах : монографія / М. Н. Євтушевський. – Черкаси : Вертикаль, 2012. – 376 с.
3. Кратюк О. Л. Типологічна структура лісових насаджень та біотопічна характеристика вольєрів Центрального Полісся / О. Л. Кратюк // Науковий вісник НЛТУ України: зб. наук.-техн. праць. – Львів, 2019. – Т. 29, № 2 – С. 62–64.
4. Кратюк О. Л. Лісівничо-таксаційна характеристика насаджень у вольєрах Центрального Полісся / О. Л. Кратюк // Науковий вісник НЛТУ України: зб. наук.-техн. праць. – 2019. – Т. 29, № 3 – С. 62–64.

## **ЕТАПИ РОЗВИТКУ ФАЗАНІВНИЦТВА НА ЖИТОМИРЩИНІ**

Збільшення чисельності мисливської фауни, має вирішальне значення для мисливської галузі України [3; 5; 8]. Для лісостепової та степової природних зон популярним об'єктом для інтродукції є фазан звичайний (*Phasianus colchicus* Linnaeus, 1758), популяції якого в нашій країні тривалий час була стабільною [7]. Не останню роль у цьому відіграла мережа державних розплідників-фазанаріїв. Одним із найпотужніших знаходився в Україні на території Криму біля м. Белогорск («Холодна Гора»). Фазан успішно акліматизований у багатьох країнах Європи та Північної Америки [4].

На території Житомирської області одні з перших спроб з розведення та випуску в угіддя фазанів були на території Мисливське господарства «В'юнки», яке було створено у 28 лютого 1983 року згідно рішення № 21 Житомирської обласної ради народних депутатів Господарству надано було у користування територію площею близько 55 тис. га для відтворення існуючої дикої фауни, а також розмноження та вирощування нових диких тварин на Поліссі.

Упродовж чотирьох років, починаючи з 1985 року, у мисливському господарстві проводився випуск фазанів в угіддя, проте птахи не збереглися через несприятливі кліматичні умови і велику кількість хижаків [6]. У наступні роки у господарстві було ще декілька спроб випусків фазана, проте і вони не були успішними. Наразі в області, згідно офіційної статистики (II-тп «Мисливодство»), станом на початок 2021 року, функціонував лише один фазанарій площею 0,5 га на території ГО «Коростенське ТМР». Чисельність основного поголів'я птахів тут становить 42 особини.

Уже у 2021 році розплідник для фазанів побудовано на території ДП «Житомирського лісового господарства» (квартал 11, виділ 9 Пилипівського лісництва). Площа розплідника становить 0,1 га. Фазанарій буде використовуватись для напіввільного утримання, розведення та розселення у відкриті та огорожені угіддя птахів. Амбітні плани керівництва спрямовані на забезпечення власних потреб у мисливському фазані так і інших користувачів. Для

інтродукції фазанів в мисливські угіддя та їх випуску для проведення полювань відібрана ділянка на території Богунського лісництва площею 9,0 га (17 і 18 квартали). При оцінці кормової місткості особливу увагу звертають на наявність і достатню кількість природних кормів птахів. Одночасно вирішують питання про необхідність покращення кормової бази, а також організації штучної підгодівлі. Згідно проведеної оцінки якості мисливських угідь, середній клас бонітету вище зазначених площ угідь становить – 3,0 одиниць. Це середній клас бонітету мисливських угідь, що дасть можливість не добутих під час полювань птахам добре акліматизуватись в угіддях і призведе до наповнення мисливських угідь.

Важливо, щоб роботи з інтродукції фазанів враховували особливості птахів, вирощених в штучних умовах [1–3].

Таким чином мисливські господарства Житомирщини поступово нарощувати свій потенціал зі штучного розведення фазана

### **Використані джерела**

1. Валькович В. М. Интродукция искусственно выращенной пернатой дичи (крякva, фазан, серая куропатка) / В. М. Валькович. – Москва : Главохота РСФСР, 1986. – 20 с.
2. Дичефермы и зоопитомники / сборник научных трудов ЦНИЛ Главохоты РСФСР. – Москва, 1991. – 180 с.
3. Искусственное разведение фазанов. Методические рекомендации / под ред. О. С. Габузова. – Москва, 1987. – 140 с.
4. Корж О. П. Штучне розведення дичини: навчальний посібник / О. П. Корж, В. В. Петриченко, Д. О. Фролов. – Суми : Університетська книга, 2012. – 224 с.
5. Корж О. П. Зоокультура мисливського фазана в Україні / О. П. Корж, Д. О. Фролов // Вісник ЗНУ. – 2011. – № 1. – С. 53–61.
6. Косенко О. М. Фауна – живе багатство Житомирщини / О. М. Косенко, М. Г. Вергун. – Житомир, 2001. – 146 с.
7. Фролов Д. О. Агроекологічні основи фазанівництва в умовах Південно-Східної частини України / Д. О. Фролов : автореф. дис. канд. біол. наук. – Дніпропетровськ, 2015. – 24 с.
8. Штучне розведення диких тварин як перспективний шлях інтенсифікації сучасного мисливського господарства / О. П. Корж, В. В. Петриченко, Н. І. Лебедева, Д. О. Фролов. – Харків, 2006. – С. 116–119.



## **МОНІТОРИНГ ОСНОВНИХ ВИДІВ ЛІСОГОСПОДАРСЬКИХ ЗАХОДІВ У ДП «ПОПІЛЬНЯНСЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»**

Україна займає чільне місце на європейському ринку лісової продукції [1]. Значною мірою цьому сприяє розвиток лісової сертифікації, що є продуктом процесу світової глобалізації [2]. Це вже усталений процес, який носить системний характер та охоплює усі сфери життя суспільства [4].

ДП «Попільнянське лісове господарство» було створено в 1960 році. В 1963 році підприємство реорганізовано в лісгоспзаг з покладанням функцій ведення лісового господарства і лісозаготівель. В 1978 р. у зв'язку зі скороченням штату, лісгосп був реформований. Три лісництва (Попільнянське, Корнинське і Андрушівське) були підпорядковані Коростишівському лісгоспзагу, а Ружинське лісництво – Бердичівському.

У 1991 році з метою вдосконалення управління лісогосподарським виробництвом, необхідністю працевлаштування працівників лісового господарства, які виїжджають із забрудненої радіонуклідами території північних лісгоспзагів, відповідно до наказу Міністерства лісового господарства УРСР від 06.06.1991 р. був організований Попільнянський держлісгосп. До його складу входить 5 лісництв: Ходорківське, Андрушівське, Попільнянське, Корнинське, які відійшли з Коростишівського лісгоспзагу, і Ружинське лісництво, яке було підпорядковане Бердичівському лісгоспзагу.

Лісогосподарські заходи на підприємстві і, зокрема, об'єми рубок формування та оздоровлення лісів, загалом, перевиконані господарством на 11,0 %. Зважаючи на великий обсяг всихання насаджень як наслідок пошкоджень верхівковими короїдами, в процесі проведення заходів, господарством цілеспрямовано було прийнято рішення про значне збільшення площі вибіркових санітарних рубок. Ці заходи сприяли поліпшенню санітарного стану лісових насаджень.

Середня вибірка деревини становить  $12,30 \text{ м}^3 \times \text{га}^{-1}$ . Зокрема середня фактична вибірка за 2018 рік склала  $42,0 \text{ м}^3 \times \text{га}^{-1}$ . Причинами розбіжності є низка об'єктивних та суб'єктивних чинників.

Обсяг деревини отриманої у результаті проведення рубок головного користування знаходяться в межах 49,921 тис. м<sup>3</sup>, в тому числі: сосна звичайна 34,166 тис. м<sup>3</sup>, дуб звичайний 11,558 тис. м<sup>3</sup>; ялина – 3,959 тис. м<sup>3</sup>; граб – 0,238 тис. м<sup>3</sup>. Рубки формування та оздоровлення лісів були проведені на площі 3759,2 га. Їх планують згідно матеріалів лісовпорядкування та польового обстеження ділянок відведених в рубку. Для підприємства у цей період характерним було недоосвоєння розрахункової лісосіки, що пов'язано з великими обсягами суцільних санітарних рубок, частину яких проведено в рахунок головного користування [3]. Зазвичай до початку проведення суцільнолісосічних рубок проводиться ретельне обстеження лісосік і обґрунтовується оцінка потенційного впливу на природне середовище та плануються заходи щодо мінімізації згубного впливу рубки на навколишнє середовище.

По лігоспу середній склад лісових насаджень 7Дз3Сз. Вік становить 70 років, а середня продуктивність (бонітет) I<sup>a</sup>. Середній приріст деревини знаходиться на рівні 4,1 м<sup>3</sup>×га<sup>-1</sup>.

З 2014 року на підприємстві була впроваджена електронна система відео нагляду за виявленням та процесом гасіння лісових пожеж. Економічний ефект за ці роки склав понад півтора мільйона гривень.

### Використані джерела

1. Бондарук Г. В. Місце України на європейському ринку лісової продукції та перспективи розвитку під впливом сертифікації лісів / Г. В. Бондарук, В. В. Лавров // Науковий вісник УкрДЛТУ. – 2004. – Вип. 14.2. – С. 103–109.
2. Інституційна розбудова лісової сертифікації в Україні / за ред. П. В. Кравця. – Київ: ННЦ ІАЕ, 2009. – 250 с.
3. Стегура І. І. Обґрунтування і сталість запланованого загального щорічного розміру заготівлі деревини у ДП «Попільнянське ЛГ» / І. І. Стегура // Ліс, наука, молодь: матеріали VII Всеукраїнська науково-практичної конференції студентів, магістрів, аспірантів і молодих вчених (м. Житомир, 20 листопада 2019 р.). – Житомир, 2019. – С. 261.
4. Туниця Т. Ю. Політика сталого розвитку лісового господарства України у контексті міжнародних вимог / Т. Ю. Туниця // Науковий вісник УкрДЛТУ. – 2002. – Вип. 12.1. – С. 125–133.

## **ЗНАЧЕННЯ ПТАХІВ У ІНТЕГРОВАНОМУ МЕТОДІ БОРОТЬБИ З ШКІДНИКАМИ ЛІСУ**

Розуміння механізмів впливу птахів на чисельність комах-фітофагів має важливе значення [5]. У лісових біогеоценозах спрощення екосистем (створення чистих лісових насаджень на місці складних деревостанів), пов'язане з лісгосподарською діяльністю людини, не зайшло так далеко, як, скажімо, в агроценозах, де штучні фітоценози досить часто, якщо не сказати, регулярно стають об'єктами масового нашествия шкочинних комах. Тому під час вирощування сільськогосподарських культур наразі найбільш дієвим методом підтримання гомеостазу у агроценозах є пряме втручання людини шляхом знищення комах-шкідників. Натомість у лісових насадженнях, які, порівняно з сільськогосподарськими угіддями, ще можна вважати малопорушеними, а, отже, і більш стійкими, для контролю за чисельністю комах-фітофагів доцільно використовувати біологічний метод контролю [4]. Очевидно, що у пралісах, де умови існування організмів не змінені господарською діяльністю людини, а витрати на захист рослин окупається через багато років, найбільш раціональним збереження та максимальне використання природних механізмів регулювання чисельності шкочинних комах [3]. Одним із складових такого механізму, без сумніву, є орнітокомплекси. Проте, комахоїдні птахи мають низку особливостей, які необхідно враховувати під час використання їх для біологічного моніторингу та контролю за чисельністю комах-шкідників [1].

Перед усім треба наголосити, що птахи за певних умов здатні проявляти кількісну реакцію на збільшення у біогеоценозі щільності популяції основних своїх жертв. Однак, така реакція найістотніше проявляється у період розмноження, коли птахи тісно прив'язані до свої гніздових ділянок, що стримує міграцію на прилеглі території і тим самим обмежує стабілізуючу роль птахів. Таким чином, максимальний ступінь впливу птахів на пригнічення масового розмноження комах-шкідників можливий лише у весняний та осінній періоди [4]. Концентрація птахів у місцях масового розмноження комах-шкідників не завжди очевидна, проте зрос-

тання в лісових екосистемах щільності популяції яких-небудь шкідників неодмінно веде до збільшення їх частки у живленні комахоїдних птахів, що підтверджується бюджетом енергії [2].

### Використані джерела

1. Благосклонов К. Н. Охрана и привлечение птиц / К. Н. Благосклонов. – Москва : Просвещение, 1972. – 238 с.
2. Дольник В. Р. Ресурсы энергии и времени у птиц в природе / В. Р. Дольник. – Санкт-Петербург : Наука, 1995. – 360 с.
3. Ильичев В. Д. Управление поведением птиц / В. Д. Ильичев. – Москва : Наука, 1984. – 304 с.
4. Иноземцев А. А. Роль насекомоядных птиц в лесных биоценозах / А. А. Иноземцев. – Ленинград : ЛГУ, 1978. – 263 с.
5. Иноземцев А. А. Птицы и лес / А. А. Иноземцев. – Москва : Агропромиздат, 1987. – 302 с.

УДК 582

**Т. В. МОРОЗОВА**

tetiana.morozova@ukr.net,

Національний транспортний університет, м. Київ

## **МОРФО-ФІЗІОЛОГІЧНІ ОЗНАКИ ХВОЇ ВСИХАЮЧИХ ДЕРЕВ *PICEA ABIES* L.**

Лісова кібернетична екосистема здатна забезпечувати екологічну рівновагу у біосфері. Наразі екологічний стан лісів характеризується як критичний, що обумовлюється економічним станом, екологічною кризою, недосконалою системою охорони лісів, низьким рівнем еколого-правової свідомості.

Сьогодні все більше акцентується увага на причинах та наслідках деградації хвойних дендроценозів. Першопричинами цього є негативні антропогенні впливи, зміни клімату(зокрема, посухи – пересихає верхній 40–50-сантиметровий шар ґрунту, в якому знаходиться майже вся коренева система ялини; порівняно теплі зими, збільшення тривалості вегетаційного періоду, нерівномірність розподілу опадів впродовж вегетації). Не слід ігнорувати і такі причини всихання ялиників, як фітопатології та пошкодження шкідниками.

Відомо, що біоморфометричні параметри чутливі до впливу екологічних чинників [1]. Довжина пагона й хвої *Picea abies* L., та кількість хвої на 10 см пагону залишаються на рівні контрольних

значень. З літератури [2] відомо, що біомаса рослин формується за впливу абіотичних та біотичних факторів, це підтверджено нашими дослідженнями – сира та суха біомаса хвої достовірно нижча, ніж у контролі. Зменшення сухої біомаси хвої усихаючих дерев *P. abies* може свідчити про сповільнення асиміляційних процесів у клітинах рослин, ймовірно, саме це є причиною зменшення і сирої маси хвої. Сира біомаса рослин представлена водним розчином органічних та неорганічних речовин, тому нами визначено вміст води у хвої. Цікавим виявився факт достовірного збільшення вмісту води у хвої на тлі зниження сирої біомаси. Це може бути обумовлено ґрунтовими чинниками, або/і гальмуванням синтетичних процесів у хвої *P. abies*, яка зазнає всихання. У літературі [4] наведено дані щодо вищого рівня вологості верхніх шарів ґрунтів у осередках усихання порівняно з міжосередковим простором. Авторами встановлено нерівномірний відносний розподіл вологи за глибиною, а це свідчить, що у осередках усихання у ґрунті є шари, які затримують інфільтрацію вологи і сприяють її накопиченню в ґрунті.

Вміст хлорофілу – важливий фізіологічний параметр, який характеризує потенційну потужність фотосинтетичного апарату, фазу розвитку рослин, продуктивність та реакцію їх на стресові фактори. За вмістом фотосинтезуючих пігментів можна діагностувати їх пристосованість до певного режиму та інтенсивності освітлення [5]. Встановлено, що вміст *Хла* у однорічній хвої у тричі більший за вміст *Хлв*. Крім того, у деяких дерев вміст *Хла* нижче, ніж у контролі, водночас вміст *Хлв* збільшувався. Вміст каротиноїдів не відрізнявся у дослідних та контрольних варіантах. Аналогічна тенденція спостерігалася і для дворічної хвої. За вмістом фотосинтетичних пігментів у хвої *P. abies* всихаючі дерева не відрізняються від здорових. Отже, за вмістом пігментів у хвої не можна діагностувати всихання.

Подальші наші дослідження стосувалися порівняння хвої ушкоджених та здорових дерев *P. abies* за анатомічними показниками: товщина паренхіми, діаметр серцевини, біометричні параметри продихів та смоляних каналів. Хвоя ушкоджених дерев більш плоска, оскільки ширина поперечного перерізу у всіх варіантах досліді достовірно перевищувала показник контрольного варіанту. Щодо інших анатомічних характеристик змінне відмічено: товщина паренхіми та діаметр серцевини не відрізнялися від контролю.

Відомо, що продихи відіграють важливу роль у процесах терморегуляції, газообміну та мінеральному живленні рослин [6],

тому важливо з'ясувати стан продихів у дерев *P. abies*, які всихають. Аналіз кількості продихів та їх морфометричних параметрів показав, що всихаючі дерева не відрізняються від здорових. Продихова система у дерев, що всихають не зазнає суттєвих змін.

Смоляні канали [7] характерні для листя і первинної кори молодих стебел. Встановлено, що кількість смоляних каналів достовірно зменшується у всихаючих дерев *P. Abies*, проте їх діаметр залишається на рівні контрольних значень. Слід зазначити, що у доступній нам літературі не знайдено даних, щодо впливу будь-яких екологічних факторів на смоляну систему рослин. Відомо лише [8], що провідною ознакою анатомічної будови хвої сосен є кількість і розміщення смоляних каналів. Ця таксономічна ознака використовується для характеристики внутрішньовидової мінливості, екотипів сосни звичайної. Кількість і розміщення смоляних каналів на поперечному перетині є селекційною ознакою, яка корелює зі швидкістю росту дерев.

За вмістом фотосинтетичних пігментів та біометричними параметрами всихаючі дерева *P. abies* не відрізняються від здорових. Хвоя ушкоджених дерев вирізняється низьким значенням сирої та сухої біомаси на тлі збільшення вмісту води. У хвої всихаючих дерев зменшується кількість смоляних каналів.

### Використані джерела

1. Маурен В. М. Станта особливості росту культур сосни звичайної на площах з виходами на поверхню кам'янистих порід / В. М. Маурен, В. С. Ейсмонт // Науковий вісник Національного аграрного університету. – 2006. – Вип. 96. – С. 223–229.
2. Слободян П. Я. Біоіндикація впливу мікроклімату на санітарний стан смерекових фітоценозів Карпат // Матеріали Міжнар. конф. «Проблеми екологічної стабільності Східних Карпат». – Сине-вир, 1999. – С. 173–175.
3. Негруцкий С. Ф. Корневая губка / С. Ф. Негруцкий. – Москва : Лесная промышленность, 1999. – 200 с.
4. Булат А. Г. Грунтові умови в соснових насадженнях, уражених кореневою губкою *Heterobasidion annosum* (Fr.) Bref / А. Г. Булат // Лісівництво і агролісомеліорація. – Харків : С.А.М., 2003. – Вип. 104. – С. 104–107.
5. Крупкіна Л. І. Таксономічний склад хвойних ботанічного саду / Л. І. Крупкіна, А. І. Кушнір, С. І. Слюсар // Наук. вісн. Нац. аграрн. ун-ту. – 2006. – Вип. 102. – С. 67–76.

6. Миленка М. М. Вміст фотосинтетичних пігментів у листках за умов урботехногенного забруднення довкілля / М. М. Миленка // Вісник Львівського лісотехнічного університету. – 2008. – Вип. 18.11. – С. 201–206.

7. Слободян П. Я. Біоіндикація розвитку осередків всихання *Picea abies* (L.) Karsten за чисельністю *Ips tyrographus* L / П. Я. Слободян // Науковий вісник Національного аграрного університету. – 2001. – Вип. 46. – С. 159–164.

8. Крупкіна Л. І. Таксономічний склад хвойних ботанічного саду / Л. І. Крупкіна, А. І. Кушнір, С. І. Слюсар // Наук. вісн. Нац. аграрн. ун-ту. – 2006. – Вип. 102. – С. 67–76.

УДК 630\*232.43

**О. Є. ПОЛЩУК, І. О. КІЙКОВ**

Juglands@ukr.net,

Поліський національний університет, м. Житомир

## **ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ ОРГАНІЗАЦІЇ РУБОК ДОГЛЯДУ**

Рубки догляду є найстарішим розділом лісівництва, і на сьогодні в світовій практиці накопичено великий досвід. Зокрема, розроблено низку класифікацій дерев, отримані матеріали щодо екологічних змін в лісі, розширено коло досліджуваних таксаційних показників та багато іншого. Є і науково обґрунтовані методи та прийоми стосовно конкретних умов. Однак наука поки що не дала відповідей на всі питання.

Недостатність розробки теорії обумовлена складністю об'єкта насамперед віком лісу і різноманіттям його змін в просторі і в часі, складністю біологічних, екологічних та інших змін, що відбуваються під впливом рубок догляду. Ця особливість обумовлює необхідність тривалих стаціонарних досліджень.

Проте досягнення лісогосподарської науки говорить про те, що за допомогою рубок догляду можна запобігти або послабити відпад дерев в лісі, або своєчасно використовувати їх потенційний відпад і таким чином збільшити обсяги лісокористування.

При видаленні певної кількості дерев з деревостану збільшується приріст у решти ростучих дерев. Останні отримують більшу кількість світла, тепла, вологи тобто утворюється сприятливий мікроклімат, можливе поліпшення ґрунту – прискорюється розкладання

підстилки, посилюються інші біогенні процеси в ньому, усувається конкуруючий вплив зрубаних дерев. Вплив даних екологічних умов також потрібно розглядати і у зв'язку з взаємовідносинами, які складаються між деревами, що залишилися на корені після рубки. Заслужують на увагу взаємини, які будуть складатися після рубки між рештою деревами. При цьому має значення склад, кількість (густота) і просторове розміщення дерев. Взаємозв'язки з'являються між рівномірно розміщеними деревами, деревами в групах, домінуючими деревами різних біологічних груп. Складність взаємозв'язків посилюється різним проявом їх на різних вікових етапах, в різних умовах зростання.

Змінність лісу – одна з фундаментальних основ для теоретичного осмислення рубок догляду та їх практичного втілення. Необхідно комплексне розкриття динамічності, що не обмежується тільки динамікою таксаційних елементів деревостану. При цьому варто опиратися і на такі важливі властивості лісу, як його стійкість і саморегуляція.

В кінцевому результаті рубки догляду впливають на ліс як на біогеоценоз, як на природну систему в цілому. Визначення та вивчення параметрів цього впливу і відповідних реакцій лісу в тимчасовому і просторовому розрізах є основним завданням теорії рубок догляду.

Реалізація цього складного завдання ще попереду, але його можливість і перспективність доведена в нашій країні ще у середині минулого століття.

УДК 504.631

**А. М. ПРИЩЕПА, О. О. БЄДУНКОВА,  
Н. М. ВОЗНЮК, Л. М. СТЕЦЮК, О. А. БРЕЖИЦЬКА**

a.m.pryshchepa@nuwm.edu.ua,  
Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне

## **ОЦІНКА АГРОСФЕРИ В ЗОНІ ВПЛИВУ УРБОСИСТЕМИ ЗА ПОКАЗНИКОМ РАЦІОНАЛЬНОГО ВИКОРИСТАННЯ ТЕРИТОРІЇ**

Екологічний стан агросфери визначається структурно-функціональною організацією території та наявністю природних компонентів. Порушення екологічного співвідношення площ ріллі, природних кормових угідь, лісових насаджень негативно впливає



на стійкість агроландшафту агросфери [1]. При оцінюванні екологічного стану агросфери з позицій її сталого розвитку серед агрегованих показників використовують показник раціонального використання території [2], який враховує стан агроландшафтів, забудову території та відображає зміни агросфери, у т.ч. під дією урбанізації.

Метою роботи є оцінка агросфери зони впливу урбосистеми за показником раціонального використання території. Об'єктом дослідження є використання території (земельних ресурсів) агросфери в зоні впливу урбосистеми, предметом – показники, що характеризують раціональність використання території. У роботі використано загальнонаукові та спеціальні методи досліджень, серед них методи наукового узагальнення, системного аналізу.

Оцінювання раціонального використання території агросфери проводили за базовими показниками, котрі відображають зміни у використанні земельних ресурсів, зокрема: частка ріллі від загальної площі земель у відсотках та частка території під будівлями і дорогами від загальної площі сільськогосподарських земель у відсотках. Нормування та агрегування показників, визначення їхніх граничних меж проводили за методичними рекомендаціями [3; 4].

Оцінку раціонального використання території агросфери зони впливу урбосистеми (АЗВУ) проводимо на прикладі прилеглої до міста Рівного агросфери, що представлена сімома адміністративними районами та вміщує 158 сільських населених пунктів (СНП).

Результати дослідження показали, що раціональне використання території АЗВУ є нерівномірне, так частка території під будівлями та дорогами коливається від 41,5 % для Обарівської сільської ради Рівненського району до 2,0 % для Богднівської сільської ради Здолбунівського району. У середньому для АЗВУ цей показник дорівнює 15,6 %. Відслідковується зменшення частки забудованих територій з віддаленістю від урбосистеми. Встановлено тісну обернену залежність між віддаллю від урбосистеми та середніми показниками частки території під будівлями та дорогами у відсотках від сільськогосподарських земель. Вона описується рівнянням:

$$y = -0,1381x + 21,766, (R^2 = 0,89),$$

де  $y$  – частка території під будівлями та дорогами у % від сільськогосподарських земель;  $x$  – віддаль від урбосистеми, км.

Територія АЗВУ характеризується значним показником розораності, так в середньому частка ріллі від загальної площі земель становить більше 50 % території. Разом з тим відзначена висока

ступінь розорення території Рівненського району у межах 70–83 %, Гошанського до 80 %, Здобунівського до 80 %, Млинівського до 84,5 %, Костопільського до 62,5 %. Такі показники свідчать про порушення екологічної стійкості територій та відповідні деградаційні процеси, через зміну природних компонентів агроландшафту.

Проведено нормування та агрегування показників. Агрегований показник раціонального використання територій коливається від загрозливого стану до сприятливого. Виділено 4 групи СНП: з сприятливим станом, який обумовлений незначними площами забудови та невисоким % розорення, з задовільним станом, який обумовлений незначною забудовою території та високим % розорення; з загрозливим станом, що зумовлено надвисоким % розорення території та значними площами забудови, з критичним станом, який зумовлений критичним станом показника % рілля від загальної площі земель. Встановлено, що 33 % СНП АЗВУ за показником раціонального використання території відносимо до критичного стану, 31 % до загрозливого, і лише 10 % до сприятливого та еталонного. СНП з критичним станом показника раціонального використання зосереджені в основному в десяти кілометрові зоні навколо урбосистеми та в зоні дії автомагістралей, це підтверджено і зміною досліджуваного показника з віддаленістю від урбосистеми. Встановлено тісну залежність між показником раціонального використання території та віддаллю від урбосистеми з коефіцієнтом кореляції 0,91. Вона описується лінійною залежністю:

$$y = 0,0029x + 0,1872, (R^2 = 0,82),$$

де  $y$  – показник раціонального використання території;  $x$  – віддаль від урбосистеми.

Таким чином, показник раціональності використання території чітко відображає вплив урбосистеми, через збільшення % території під будівлями та дорогами поблизу міста в середньому до 30 км та високою сільськогосподарською подвоєністю агросфери ЗВУ. Ці два процеси посилюють тиск на агросферу, порушують її стабільність, що призводить до посилення деградаційних процесів АЗВУ та загострення екологічних негараздів.

### **Використані джерела**

1. Прищеп А. М. Екологічний стан ландшафтів агросфери / А. М. Прищеп // Вісник НУВГП. – Серія: Сільськогосподарські науки : зб. наук. праць. – 2016. – Вип. 1(73). – С. 63–75.

2. Прищепа А. М. Оцінка стану агросфери сільських населених пунктів за показниками сталого розвитку : монографія / А. М. Прищепа, О. М. Клименко, Л. В. Клименко. – Рівне : НУВГП, 2016. – 209 с.

3. Прищепа А. М. Методичні рекомендації з розрахунку індексу соціо-економіко-екологічного розвитку району : наукове видання / А. М. Прищепа, Л. В. Клименко. – Рівне, 2009. – 32 с.

4. Оцінка придатності сільськогосподарських угідь вимогам спеціальних сировинних зон (методичні рекомендації) / За ред. Академіка УААН О. І. Фурдичка. – Київ, 2006. – 20 с.

УДК 630\*232.43

**А. М. СТРУК**

Juglands@ukr.net,

Поліський національний університет, м. Житомир

## **ЛІСОВІДНОВНІ ПРОЦЕСИ НА ВИРУБКАХ СОСНОВИХ ДЕРЕВОСТАНІВ УКРАЇНСЬКОГО ПОЛІССЯ**

За останні десятиліття спостерігається стрімка зміна клімату і наростання антропогенного впливу на лісові екосистеми, що призводить до зростання загрози зниження продуктивності, біорізноманіття та стійкості насаджень сосни, які займають понад (50 %) покритої лісом площі України і складають основу їх запасу. Проведення лісгосподарських заходів спрямоване, в першу чергу, на формування високопродуктивних деревостанів і збереження елементів біологічного і ландшафтного різноманіття.

У господарствах лісової галузі в якості основного методу відтворення соснових насаджень переважно застосовується створення лісових культур, що вимагають значних матеріальних капіталовкладень і трудових ресурсів. Відновлення соснових насаджень з використанням природного поновлення може знизити затрати на вирощування лісових культур і дозволить сформувати насадження, більш різноманітні і стійкі до негативних природних і антропогенних впливів. Метою було вивчення лісоутворюючих процесів на вирубках соснових деревостанів Українського Полісся. Дослідження природного поновлення на вирубках проводилось методом закладки пробних площ.

Кліматичні умови останнього десятиліття на Поліссі сприятливі для природного поновлення сосни і дуба. Однак найбільшу

кількість підросту на вирубках сосняків мають дуб і другорядні породи – береза, граб та інші.

Поновлення сосни вимагає сприяння додаткових заходів. В ході вивчення природного поновлення на вирубках, залишених під природне, встановлено, що середня кількість лісоутворюючих порід на вирубках знаходиться в межах від 9,5 тис. шт./га до 18,7 тис. шт./га. Найбільшу кількість підросту сосни виявлено на вирубках сосняків: від 6,0 до 20,5 тис. шт./га (при середній висоті 0,5 м), кількість берези і осики тут – близько 5,9 тис. шт./га (середньою висотою до 1,3 м), що є достатньою для природного відновлення насаджень господарсько-цінних порід.

### Використані джерела

1. Пробні площі лісовпорядні. Метод закладання. СОУ 02.02.-37-476:2006. – Київ : Мінагрополітики України, 2006. – 32 с.

2. Санников С. Н. Экология естественного возобновления сосны под пологом леса / С. Н. Санников, Н. С. Санникова. – М. : Наука, 1985. – 152 с.

3. Салтыков А. Н. Критерии оценки качества подроста сосны / А. Н. Салтыков // Лісівництво і агролісомеліорація. – Харків : УкрНДШГА, 2008. – Вип. 112. – С. 86–91.

УДК 631.153.3:631.582:631.8

**O. TREMBITSKA, T. KLYMENKO,  
R. KROPYVNYTSKYI**

Polissia National University, Zhytomyr

## **INFLUENCE OF ORGANIC FERTILIZATION SYSTEMS ON AGRICULTURE CROP PRODUCTIVITY**

**Problem statement.** The biological activity of the soil is an important component of its fertility and determines the level and quality of the yield [2; 4]. An important indicator of the biological activity of the soil is the intensity of decomposition of organic matter that is available in the soil. In all these organic substances, fiber is the main source of energy for the entire life of the soil [1; 6]. The number of earthworms indicates the development of agroecosystem and is one of the biodiagnostic indicators of organic matter in the soil [3; 5]. There-

fore, studies of the biological activity of the soil under the organic fertilizer system are relevant.

**Materials and methods of the study.** The purpose of the study is to examine the effect of organic, organic-mineral and chemical fertilizers on the biological activity of the soil under shortrotation. The experiment was held in 2005 in the research field of the Polissia Institute of Agriculture located in the village Grozyno, in Korostenraion of Zhytomyr region, on sod-podzolic sandy soil. The scheme of the experiment involved studying the effect of 5 different fertilizer options on the biological activity of the soil: the dynamics of cellulose decomposing activity of soil and the activity of earthworms under a four-field crop rotation with the following rotation of crops: corn for silage, barley, oat+field pea, winter wheat.

**Results.** The intensity of microbiological processes in the soil in terms of cellulolytic activity, i.e. decomposition of flax activity, in the case of the organic fertilizer system was significantly by 13,2–20 % higher compared to the intensity of the conventional system. In addition, the intensity of microbiological processes under the mineral system was by 12,0–18,4 % lower than the intensity under the production (conventional) system, but was by 3,3–86,4 % higher than the absolute control without fertilizers. At the same time, organic and organic-mineral systems increased the cellulolytic activity of the soil by 1,94–2,24 times compared to the activity in the control (without fertilizers), while mineral fertilizers in their pure form or in combination with organic ones inhibit the biological activity of the soil.

The inventory of earthworm biota in the soil showed their largest number under the organic fertilizer system, where it exceeded the number of worms of the conventional system by 25,0–61,1 %. When organic fertilizers were applied on average the number of worms in the soil during crop rotation increased in the variants of organic and organic-mineral fertilizer system by 56–109 % compared to control. Under the conventional system, the application of organic fertilizers of only 20 t/ha of manure for corn increased the number of worms under this crop by 62,5 % compared to the control. Under subsequent crops the number of worms gradually decreased by 11.1; 5.2 and 6.9 %. During crop rotation in this variant, 50 % more of earthworm biota was found compared to the control variant. The application of a significant amount of mineral fertilizers ( $N_{280}P_{230}K_{280}$ ) in sod-podzolic sandy soil inhibited the development of biota, the amount of which under all crops was by 18 – 50 % less and during crop rotation by 32 % less than in the variant

without fertilizers (control) and by 61,3–70 % less compared to the amount under organic fertilizer system.

Under organic and organic-mineral systems the worm mass was by 87,0 and 79,7% higher to the conventional system and in relation to the control amounted to 365,0 and 350,6%. Under the mineral fertilizer system, vermiculture was underdeveloped and worm mass was only 20 % of the weight under the organic system and 69.4% of the weight under absolute control. Under the conventional fertilizer system, the mass of vermibiota was by 75,9 % higher than its mass in the control variant. Under the organic system of cultivation in the soil determined a positive balance of humus in the soil (+1.1 t/ha) and high indicators of crop yields: corn, barley, oats, field pea and winter wheat while reducing the cost of mineral fertilizers.

**Conclusions.** Under the organic fertilizer system, which involves the application of manure, straw of grain crops and green manure, microbiological processes in the soil are much more intense than under the conventional and organic-mineral fertilizer systems. The organic fertilizer system provides a positive balance of humus in the soil and high indicators of yields while reducing costs. Application of mineral fertilizers only in scientifically sound amounts for all crops during a crop rotation practically does not activate microbiological processes of mineralization of organic residues and development of soil biota, i.e. earthworms. Organic-mineral fertilizer system provides high intensity of microbiological processes in the soil, a positive balance of humus, high yield indicators, but requires additional costs for the purchase and application of mineral fertilizers, if compared to the organic system.

## Reference

1. Vorona L. I. Plant Production. In the book *Scientific Foundations of Agribusiness in Polissia of the Western Region of Ukraine* / L. I. Vorona, F. D. Pindak, S. Kh. Sigachova [et.al.]. – Kyiv : Urozhai, 2004. – P. 129–260.
2. Lisovyi M. Technology of bioproduction (based on biotechnologies): textbook / M. Lisovyi, V. Targonia, V. FedorchukS., T. Klymenko, O. Trembitska, S. Zhuravel, A. Bakalova. – Zhytomyr: ZhNAEU, 2018. – 244 p.
3. Comprehensive Agriculture Development Program in Zhytomyr Region in 2009–2010 for the period until 2015 / M. M. Deisan, M. P. Didkivskyi, Ye. M. Dankevych [et. al.]. – Zhytomyr: “Ruta”, 2009 – 304 p.
4. Basics of Farming: textbook / O. F. Smaglii, M. F. Rybak, Ye. M. Dankevych [et. al.]. – Zhytomyr : DAU, 2008. – 514 p.

5. Zhuravel S. V. Orhanichni dobryva [Organic fertilizers] / S. V. Zhuravel, M. M. Kravchuk, R. B. Kropyvnytskyi, T. V. Klymenko, O. I. Trembitska, V. H. Radko, S. A. Nihorodova, M. O. Diachenko, S. S. Zhuravel, V. O. Polishchuk. – Zhytomyr: Poliskyi natsionalnyi universytet, 2020.

6. Information support of the competitive organic agriculture' development in Ukraine under the conditions of European integration. Geomanagement in organic agriculture : monograph / eds. P. Skrypchuk, J. Zat'ko. Podhajska, Slovensko: Europsky institute d'alsiehovzdelavania, 2019. – P. 264–272.

**СЕКЦІЯ 5  
МОНІТОРИНГ ПРИРОДНИХ  
ТА АНТРОПОГЕННИХ ЕКОСИСТЕМ.  
ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ І ТЕХНОЛОГІЇ  
В ПРИРОДНИЧИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ**

УДК 911.2: 528.921

**С. В. АНДРІЙЧУК, В. О. МАРТИНЮК,  
І. В. ЗУБКОВИЧ**

andriichuk.serhii@gmail.com, martynyukvo@gmail.com, zubkovych11@ukr.net,  
Рівненський державний гуманітарний університет, м. Рівне

**ЦИФРОВА ЛАНДШАФТНА КАРТА  
ПРИРОДНО-АКВАЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ  
ОЗЕРА МАЛА БЛИЗНА (ВОЛИНСЬКЕ ПОЛІССЯ)**

З метою розробки електронних кадастрових паспортів озер Волинського Полісся нами тривалий час ведуться ландшафтно-лімнологічні дослідження цього природного регіону. Такі пошуки передбачають батиметричне картографування озер з базою гідролого-морфометричних параметрів, гідрохімічні та геохімічні характеристики водойм і донних відкладів, ландшафтні моделі природно-аквальних комплексів (ПАК) й низку оцінювальних показників геоecологічного стану цілісної озерно-басейнової системи [3].

Мета дослідження – розкрити особливості ландшафтної структури ПАК оз. Мала Близна для кадастрових потреб.

Результати дослідження. Оз. Мала Близна знаходиться у Верхньо-прип'ятському фізико-географічному районі Волинського Полісся й приурочене до першої надзапlavної тераси р. Прип'ять. У розрізі адміністративного поділу озеро розташоване на південному сході від с. Язавни Ковельського району Волинської області.

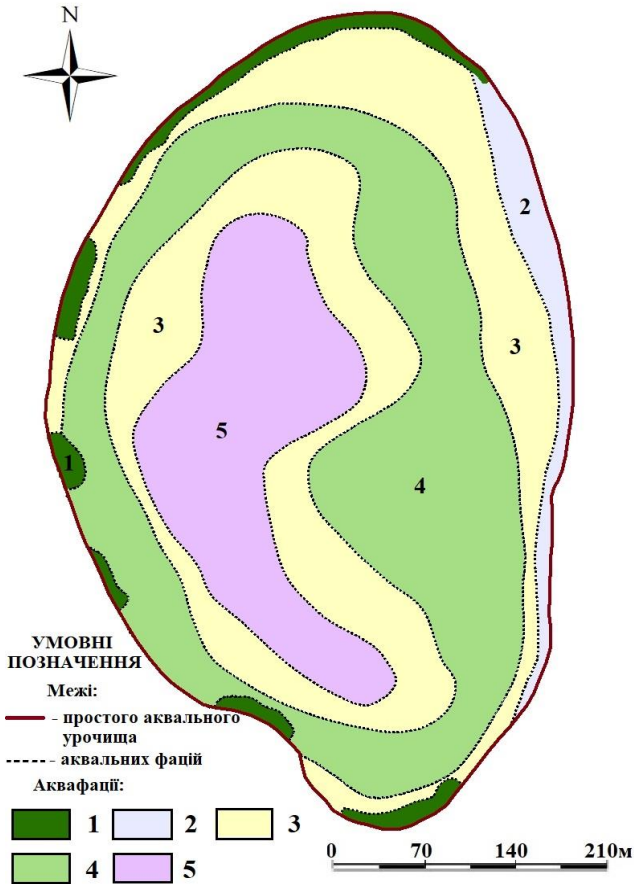


Разом із оз. Велика Близна згадана водойма є складовою частиною гідрологічного заказника «Озерця». Площа заказника становить 661,0 га, він лежить у межах землекористування ДП «Ратнівське ЛМГ», Гірницького лісництва, кв. 18, 19, 28, 29, 38. Заповідний об'єкт був утворений за розпорядженням Волинської обласної ради від 03.03.1993 р., № 18-р (реорганізований 03.05.2000, №12/3) [1].

Площа озера незначна й становить 0,075 км<sup>2</sup>. Водойма простягається з півночі на південь і має неправильну геометричну форму, яка за обрисами нагадує «вуха». Озеро є мілководним; максимальна глибина становить 2,7 м, середня – 1,29 м. Довжина озера – 0,653 км, ширина максимальна – 0,414 км, а середня – 0,181 км. Об'єм водних мас озера складає 97,0 тис. м<sup>3</sup>. Берегова лінія слабо порізана, її протяжність становить 1,685 км. Різниця між урізами води озера (151,4 м н. р. м.) та р. Прип'ять (152,7 м н. р. м.) незначна і складає лише 1,3 м. Водойма є безстічною.

Схили улоговини пологі. Донні відклади озера представлені сапропелем. Площа залягання сапропелю в межах дзеркала води становить 7,0 га. В озері наявні такі види сапропелю: зоогеново-водоростевий, ціанофіцейний, органо-глинистий, органо-залізістий, торф'янистий. На нашу думку, така строката будова сапропелевої товщі пов'язана з неоднорідними кліматичними умовами минулого, повенево-паводковими процесами, які суттєво впливали на седиментаційні процеси. Максимальна потужність донних відкладів (за даними Київської ГРЕ) складає 14,6 м, а середня – 6,03 м, товщина пелогену – 0,3 м. Об'єм сапропелю в озері становить 302 тис. м<sup>3</sup>, а балансові запаси на 60 % вологості складають 43 тис. т. Деякі геохімічні характеристики сапропелю такі: середня вологість – 94,39 %, середньозважена зольність – 27,4 %, вміст оксидів (у % на суху речовину) CaO – 1,00, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> – 3,73, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> – 0,31, K<sub>2</sub>O – 0,18, Na<sub>2</sub>O – 0,08, S<sub>заг.</sub> – 1,22, N<sub>заг.</sub> – 3,11, рН (сольової суспензії) – 4,96.

За результатами польових лімнологічних та геокомплексних досліджень нами розроблена цифрова ландшафтна модель ПАК оз. Мала Близна (рис. 1). Згідно методики [2], ми розглядаємо дане озеро як просте аквально-уручище. Оскільки озеро мілководне, то вважаємо не доцільно його диференціювати на літоральне, субліторальне та профундальне аквапідурочища. У ПАК ми виділили 5 видів аквафацій, які диференційовані за особливостями мікрорельєфу озерної улоговини, складом та потужністю донних відкладів, водними рослинними угрупованнями і температурним режимом у літній період.



**Рис. 1. Ландшафтна структура ПАК оз. Мала Близна**

Найбільшу площу (понад 43 %) займає аквафация (*n* 3) торф'янисто- та зоогеново-водоростево-сапропелевих утворень із двома ландшафтними контурами. Усього виділено 11 контурів у фацияльній структурі ПАК оз. Мала Близна. Детально метричні характеристики ПАК наведено у таблиці 1.

Аквафайї: 1) мілководні акумулятивні торф'яно-болотні малопотужні (до 1,0 м) рогозово-очеретяні, без температурної стратифікації; 2) мілководні абразійно-акумулятивні піщано-мулістима-

лопотужні (до 1,0 м) рдесниково-ряскові та елодейно-стрілолистові, без температурної стратифікації; 3) мілководні абразійні та акумулятивно-транзитні торф'янисто- та зоогеново-водоростево-сапропелеві мало- та середньопотужні (1,0–4,5 м) локальних лататтевих угруповань, без температурної стратифікації; 4) мілководні транзитно-акумулятивні зоогеново-водоростево-ціанофіцейно-сапропелеві середньопотужні (2,5–6,0 м) розріджених рдесникових угруповань, без температурної стратифікації; 5) мілководні акумулятивні зоогеново-водоростево-ціанофіцейні та органо-глинисті, що підстиляються органо-залізистим сапропелем потужні (6,0–9,0 м) та дуже потужні (9,0–14,6 м) вільноплаваючих водоростей, без температурної стратифікації.

**Таблиця 1 – Складність територіального розчленування ПАК оз. Мала Близна**

Вид ПАК, аквафація, п	Площа виду ПАК, га	% площі виду від загальної площі	Кількість контурів виду фацій в межах ПАК	% від загальної кількості	Середня площа аквафації, га
1	0,38	5,00	6	54,55	
2	0,39	5,22	1	9,09	
3	3,27	43,41	2	18,18	
4	1,82	24,16	1	9,09	
5	1,67	22,21	1	9,09	
Усього	7,53	100,0	11	100,0	1,51

Висновки. У процесі дослідження встановлено, що 75,7 % озерної улоговини оз. Мала Близна заповнено донними відкладами. Представлена цифрова ландшафтна модель озера, а також результати гідрологічних та геохімічних досліджень мають стати у подальшому основою кадастрового геоecологічного паспорту водойми.

### Використані джерела

1. Гідрологічний заказник «Озерця» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eco.voladm.gov.ua/category/gidrologichniy-zakaznik-ozercya>.

2. Мартинюк В. О. Ландшафтно-лімнологічний аналіз басейнової (озерної) геосистеми / В. О. Мартинюк // Наук. зап. Тернопіл. держ-го пед. ун-ту. – Серія: Географія. – 1999. – № 2. – С. 29–36.

3. Андрійчук С. В. Цифрова ландшафтна карта озера Радожичі (Волинське Полісся) / С. В. Андрійчук, І. В. Зубкович, В. О. Мартинюк // Подільські читання. Екологія, охорона довкілля, збереження біотичного та ландшафтного різноманіття: наука, освіта, практика: зб. матеріалів Міжнар. наук.-практ. конф. – Хмельницький: Хмельницький нац-й ун-т, 2019. – С. 116–119.

УДК 634.233 +504.453(477.43)

**І. Д. ГРИГОРЧУК, М. В. КУДЕЛЯ**

physioplants@gmail.com,

Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка,

м. Кам'янець-Подільський

## ***PRUNUS CERASUS* L. ЯК ІНДИКАТОР СТАНУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА (НА ПРИКЛАДІ М. КАМ'ЯНЦЯ-ПОДІЛЬСЬКОГО)**

На сьогоднішній день гостро постає проблема захисту навколишнього середовища від всезростаючого антропогенного впливу. Для оцінки стану середовища використовується цілий ряд методик, серед яких все більшого значення надають біологічним методам [2; 4]. Серед біоіндикаційних ознак, на думку вчених, перспективним є використання морфологічних особливостей листків. Така увага до листка обумовлюється тим, що він є найбільш пластичним органом рослини та достатньо зручним для дослідження. Методи морфологічного аналізу є найбільш простими і доступними змінами у рослин під впливом забрудненого середовища [1; 2]. Актуальним є дослідження оцінки флуктуючої асиметрії (ФА) морфологічних структур, що встановлюється як випадкове відхилення від ідеальної симетрії двосторонніх ознак. Асиметрія є мінімальною лише при певних (оптимальних) умовах та неспецифічно збільшується при будь-якому стресовому впливі [1; 3]. На сьогоднішній день у багатьох містах зростає чисельність різноманітних підприємств, автотранспорту, які прямо, чи опосередковано впливають на стан навколишнього середовища. Дослідження рівня асиметрії морфологічних структур в умовах забрудненості середовища дає змогу оцінити вплив полутантів на стабільність розвитку рослинного організму. Своєю чергою, використання асиметрії морфологічних структур при моніторингу забруднення довкілля дозволяє встановити його стан та провести діагностичне прогнозування [2].

Одним з розповсюджених видів, що зустрічається у вуличному озелененні м. Кам'янця-Подільського є вишня звичайна (*Prunus cerasus* L.), тому метою нашої роботи є аналіз морфологічних особливостей її листків в умовах урбанізованого середовища.

Дослідження проводились в 2021 році на підібраних ділянках м. Кам'янця-Подільського, що характеризувалися різною інтенсивністю транспорту, а, відповідно і забрудненістю навколишнього середовища. Значення асиметрії листкових пластинок визначали за встановленою методикою Захарова та ін. [3].

В результаті наших досліджень було показано, що показники флуктуючої асиметрії листків вишні звичайної відрізнялися на різних ділянках зростання, що є відображенням порушення стабільності розвитку листка в різних екологічних умовах (табл. 1).

**Таблиця 1 – Показники рівня флуктуючої асиметрії листкових *Prunus cerasus* L. в насадженнях м. Кам'янця-Подільського**

Територія дослідження	Точка 1 – парк Шевченка	Точка 2 – Червоноармійська вул.	Точка 3 – вул. Північна	Точка 4 – вул. Чехова	Точка 5 – вул. Дружби народів	Точка 6 – вул. Нігинське шосе (біля костелу)	Точка 7 – вул. Драй-Хмари
Показник флуктуючої асиметрії	0,04	0,04	0,046	0,045	0,084	0,04	0,043

За шкалою оцінки відхилень стану організму від умовної норми [3] було визначено величину інтегрального показника стабільності розвитку для *P. cerasus* в умовах м. Кам'янця-Подільського. Так, в точці 1, 2 і 6 інтегральний показник *P. cerasus* відповідає балу II, що свідчить про незначні відхилення від норми в середовищі. Середній рівень відхилень від норми, що відповідає балу III, було виявлено у вишні, що зростала в точках дослідження № 3, 4, 7.

Критичний стан середовища, що відповідає балу V, було встановлено у *P. cerasus*, що зростає в точці 5 (вул. Дружби народів).

Отже, можна зробити висновок, що досліджувані морфометричні показники листків *P. cerasus* можуть бути використані для оцінки стану навколишнього середовища як біоіндикаційні ознаки.

### Використані джерела

1. Гордеева И. В. Коэффициент флуктуирующей асимметрии листовой пластинки как показатель общего экологического стресса / И. В. Гордеева // Успехи современной науки. – 2016. – Том 9. – № 12. – С. 105–108.

2. Гриб Й. В. Екологічна оцінка стану навколишнього середовища методами фітоіндикації / Й. В. Гриб, І. А. Чемерис // Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. – 2005. – В. 1(29). – Рівне : НУВГП. – С. 3–11.

3. Захаров В. М. Здоровье среды: методика оценки. Центр экологической политики России, Центр здоровья среды / В. М. Захаров, А. С. Баранов, В. И. Борисов, А. В. Валецкий, Н. Г. Кряжева, Е. К. Чистякова, А. Т. Чубинишвили. – Москва, 2000. – 68 с.

4. Луговойской А. М. Оценка качества окружающей природной среды методом дендроиндикации / А. М. Луговойской // География в школе. – 2004. – № 6. – 333 с.

УДК 504.3.054+504.064.2

**О. В. ГУРСЬКА, М. В. НИКОЛАЙЧУК, Л. С. КРЕМПОВИЧ**

GurskaOksana@ukr.net, NikolajcukMarana15@gmail.com, LudaKrempovic@gmail.com,  
Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія  
ім. Тараса Шевченка, м. Кременець

## ОЦІНКА ФІТОТОКСИЧНОСТІ ОПАДІВ М. КРЕМЕНЦЯ НА ОСНОВІ ALLIUM-ТЕСТУ

Ефективним сучасним біологічним методом контролю можливої небезпеки тих чи інших джерел забруднення є біотестування – інтегральний метод визначення токсичності відібраних зразків води або ґрунту, оснований на реєстрації реакцій тест-об'єктів [1]. Біологічні методи дають чітку інтегральну картину, навіть тих забрудників, котрі можуть лишитися поза увагою вимірювальних приладів [2; 3].

Серед рослинних тестових систем важливе місце належить *Allium*-тестові, який забезпечує швидку процедуру виявлення біологічно небезпечних речовин. Відомо, що коренева система цибулі городньої (*Allium cepa* L.) є особливо чутливою до шкідливих впливів токсикантів водного середовища. Пригнічення росту та морфологічні зміни коренів цибулин вказують на потенційну токсичність і мутагенність тестованих проб. У класичному *Allium*-тесті досліди слід проводити на додаткових коренях цибулин, оскільки вони здебільшого одного розміру і віку, що зручно для статистики [4].

Важливою складовою у системі моніторингу якості навколишнього природного середовища є дослідження динаміки токсичності опадів. Атмосферні опади в цілому відображають стан забруднення атмосфери та виступають ваговим фактором перенесення летких поллютантів у ґрунтове та водне середовища.

Оцінка токсичності опадів м. Кременця проводилась на основі *Allium*-тесту у листопаді 2020 р., лютому та травні 2021 р. Атмосферні опади збирали за допомогою дощоміру, встановленого на території науково-дослідних ділянок Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії ім. Тараса Шевченка впродовж тижня. Повторність трикратна, у кожному варіанті пророщували 10 цибулин цибулі городньої, сорту Барлетта. Вимірювали довжину усіх додаткових коренів, результати досліджень опрацьовували статистично.

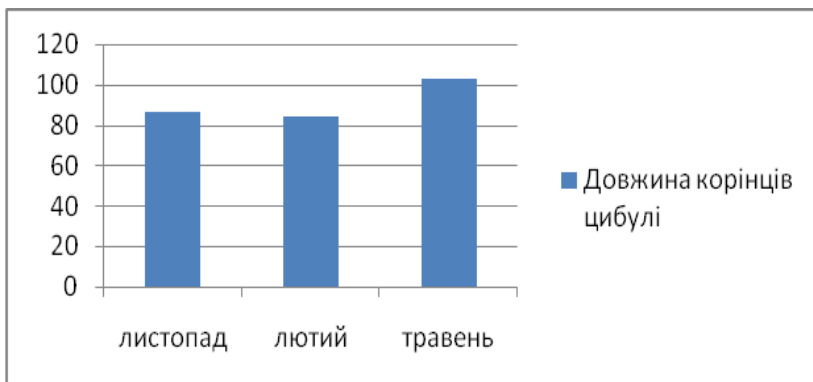
Визначення токсичності відібраних зразків і чутливості класичних лабораторних тест-об'єктів (*Allium cepa* L.) здійснювали з використанням методики О. А. Берестецького [5].

Для відібраних зразків за наведеною формулою розраховували індекс токсичності:

$$I_m = 100 (I_0 - I_x) / I_0,$$

де  $I_0$  – середня довжина корінців цибулі у контролі (дистильована вода);  $I_x$  – середня довжина корінців цибулі у досліджуваних пробах [6].

Результати експериментальних досліджень встановили, що найбільшу фітотоксичність опади виявили у лютому, приріст коренів зменшився на 16,5 % у порівнянні з контрольними рослинами. Деяко нижчі показники фітотоксичності були встановлені у листопаді – відсоток інгібування був незначним і становив 13,6. Зразки, відібрані у травні, не виявили негативного впливу на ростові процеси біотестів, довжина корінців цибулі була в межах контрольних показників (рис. 1).



**Рис. 1 – Оцінка фітотоксичності опадів на основі *Allium*-тесту**

Індекс токсичності становив, відповідно, 13,3; 18,5 та 0,03. Усі показники лежали в межах допустимого рівня токсичності (до 20 одиниць).

Вважаємо, що показники, одержані у листопаді-лютому, обумовлені діяльністю котельних установок під час опалювального сезону, а також активним атмосферним перенесенням аерозолів, що виділяються автомобільним транспортом. У травні на фоні відсутнього негативного впливу опалювальних систем спостерігається активна фільтрація атмосферного повітря зеленими насадженнями, що також покращує стан атмосферного повітря, та відповідно – опадів.

На підставі вище наведених показників можна вважати, що використання оцінки фітотоксичності опадів на основі *Allium*-тесту дозволяє встановити біотичні ефекти рівня забруднення довкілля. Виявлений рівень забруднення атмосферних опадів у м. Кременці був у межах норми, однак варто зауважити, що у лютому наблизився до верхньої межі.

### **Використані джерела**

1. Ольхович О. П. Фітоіндикація та фітомоніторинг : метод. рек. / О. П. Ольхович, М. М. Мусієнко. – Київ : Фітосоціоцентр, 2005. – 64 с.
2. Маджд С. М. Удосконалення контролю техносфери сучасними біологічними методами / С. М. Маджд / Екологічна безпека та природокористування, № 3(19). – 2015. – С. 19–26.
3. Горон М. Фітотестування як експрес-метод оцінки токсичності нафтозабруднених ґрунтів / М. Горон, Н. Джура, О. Романю та ін. // Вісн. Львів. ун-ту. Серія біологічна. – 2012. – Вип. 58. – С. 185–192.



4. Руководство по методам исследования качества вод / УНИИВЭП. – Т. 2. – Київ : Токсикология, 1995 – 183 с.

5. Берестецкий О. Методы определения токсичности почв. – Киев : Урожай, 1971. – С. 139–243.

6. Мальцев В. І. Визначення якості води методами біоіндикації : науково-методичний посіб. / В. І. Мальцев, Г. О. Карпова, Л. М. Зуб. – Київ : Науковий центр екомоніторингу та біорізноманіття мегаполісу НАНУ, Недержавна наукова установа Інститут екології (ІНЕКО) Національного екологічного центру України, 2011. – 112 с.

УДК 504.45

**М. О. КЛИМЕНКО, Ю. Ю. БОКШАН,  
О. О. БЄДУНКОВА, А. М. ПРИЩЕПА, І. І. СТАТНИК**

m.o.klimenko@nuwm.edu.ua,

Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне

## **ОЦІНКА ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД О. ЧЕРЕМСЬКЕ ЗА ВМІСТОМ АМОНІЮ ТА АЗОТУ АМОНІЙНОГО**

Черемський природний заповідник є своєрідним регіональним стабілізатором гідрологічного режиму [1], в тому числі і підземних водних горизонтів, які необхідні для функціонування водних, болотних, лісових і лучних екосистем, і відповідно збереження усього комплексу біорізноманіття. Водні об'єкти цього заповідника в певній мірі є тими еталонними частками гідросфери, що змінюються в часі й просторі при істотно зменшених масштабах прямого впливу господарської діяльності людини. До таких об'єктів відносимо оз. Черемське, *розташоване за 6,8 км на північ від села Замостя, в басейні річки Веселуха. Його площа становить приблизно 8,5 га.* Значні кліматичні зміни, що відбуваються в останні десятиліття, формують системні зміни озера, в тому числі і якості води.

Метою роботи є оцінка якості поверхневих вод оз. Черемське за вмістом амонію та азоту амонійного. Процедура відбору проб води оз. Черемське для гідрохімічного аналізу проводилась згідно відповідних державних стандартів. Відбір проб води для аналізу проводили у літній період за умов найменшої водності. Контрольні пункти відбору проб наведені на карто-схемі (рис. 1).



**Рис. 1 – Схема розміщення пунктів відбору проб води з оз. Черемське**

Визначення вмісту амонію та азоту амонійного проводили на базі лабораторії якості води НУВГП, згідно МВВ № 081/12-0106-03 «Поверхневі, підземні та зворотні води. Методика виконання вимірювань масової концентрації амоній-іонів фотоколориметричним методом з реактивом Неслера (0,1–50 мг/дм<sup>3</sup>)».

Кратність перевищення розраховували за наступними нормативами: концентрація амонію в водоймах господарсько-побутового використання не повинна перевищувати 2 мгN/дм<sup>3</sup> по азоту. ГДК<sub>рибогосп.</sub> сольового амонію становить 0,5 мгN/дм<sup>3</sup> (по азоту) (лімітуючий показник шкідливості – токсикологічний). Згідно європейських стандартів концентрація амонію в водоймах рекреаційного призначення не повинна перевищувати 0,1 мгNH<sub>4</sub>/дм<sup>3</sup>.

Результати дослідження представлені у таблицях 1 і 2 показали, що фактичний вміст амонію коливається від 1,61 мг/дм<sup>3</sup> (контрольний пункт 1) до 2,47 мг/дм<sup>3</sup> (контрольний пункт 3).

**Таблиця 1 – Оцінка якості поверхневих вод оз. Черемське за вмістом амонію**

Контрольний пункт	Фактичний вміст, мг/дм <sup>3</sup>	Кратність перевищення			Категорія якості води	Ступінь забруднення
		ГДК рибогосп. 0,5 мгN/дм <sup>3</sup>	ГДК госп.-побут. 2 мгN/дм <sup>3</sup>	ГДК директива 76/160/ЄС 0,1 мгNH <sub>4</sub> /дм <sup>3</sup>		
1	1,61	3,2	0,8	16,1	6,2	брудна
2	2,18	4,4	1,1	21,8	6,5	брудна-дуже брудна
3	2,47	4,9	1,2	24,7	6,6	брудна-дуже брудна
4	1,9	3,8	1,0	19,0	6,3	Брудна
5	1,8	3,6	0,9	18,0	6,3	брудна

**Таблиця 2 – Оцінка якості поверхневих вод оз. Черемське за вмістом азоту амонійного**

Контрольний пункт	Фактичний вміст, мг/дм <sup>3</sup>	Кратність перевищення			Категорія якості води	Ступінь забруднення
		ГДК рибогосп. 0,5 мгN/дм <sup>3</sup>	ГДК госп.-побут. 2 мгN/дм <sup>3</sup>	ГДК директива 76/160/ЄС 0,1 мгNH <sub>4</sub> /дм <sup>3</sup>		
1	1,26	2,5	0,6	12,6	6,2	брудна
2	1,7	3,4	0,9	17,0	6,5	брудна-дуже брудна
3	1,92	3,8	1,0	19,2	6,6	брудна-дуже брудна
4	1,48	3,0	0,7	14,8	6,3	брудна
5	1,4	2,8	0,7	14,0	6,3	брудна

Фактичний вміст азоту амонійного у воді коливається в межах 1,26 мг/дм<sup>3</sup> (контрольний пункт 1), до 1,92 контрольний пункт 3. За цими показниками вода є брудна, брудна-дуже.

Наявність у незабруднених поверхневих водах іонів амонію пов'язана головним чином з процесами біохімічної деградації білкових речовин, дезамінування амінокислот, розкладу сечовини під дією уреаз. Вміст іонів амонію в природних водах варіює в

інтервалі від 10 мкг/дм<sup>3</sup> до 200 мкг/дм<sup>3</sup> у перерахунку на азот, а азоту амонійних солей перебуває в межах 10 мг/дм<sup>3</sup> до 100 мг/дм<sup>3</sup>. Основними джерелами надходження іонів амонію у водний об'єкт є поверхневий стік. При переході від оліготрофних до мезо- і евтрофних водойм зростають як абсолютна концентрація іонів амонію, так і їх частка в загальному балансі пов'язаного азоту. Підвищена концентрація іонів амонію може бути використана в якості індикаторного показника, що відображує погіршення санітарного стану водного об'єкта, процесу забруднення поверхневих і підземних вод, в першу чергу, побутовими і сільськогосподарськими стоками.

Таким чином можна зробити висновок, що вода досліджуваного озера в період літньої межени характеризується підвищеним вмістом амонію та азоту амонійного, наявні перевищення нормативних значень як за рибогосподарською категорією водокористування, так і за господарсько-побутовою та рекреаційною категоріями.

### **Використані джерела**

1. Конішук В. В. Картографічний та ординаційний аналіз екологічних факторів Черемського природного заповідника / В. В. Конішук, Я. П. Дідух // Укр. ботан. журн. – 2004. – Т. 61, № 3. – С. 47–60.

УДК504.064+528.94

**О. П. КОБЗИСТА, І. В. ДАНИЛЕНКО**

kobzyshta@ukr.net, 2001igor01@gmail.com,

Національний транспортний університет, м. Київ

## **МОНІТОРИНГ ЗАБРУДНЕННЯ ВОДОЙМ З ВИКОРИСТАННЯМ ГЕОІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ**

Зростання техногенного навантаження на навколишнє природне середовище зумовлює необхідність підвищення рівня екологічної безпеки на основі формування постійно діючої системи спостереження за природними комплексами на основі використання геоінформаційних систем, що є невід'ємною складовою державної системи моніторингу навколишнього природного середовища.

Завдання застосування геоінформаційної системи моніторингу природних комплексів можна класифікувати за критерієм

основного функціонального призначення так: збирання первинних даних про об'єкти природних комплексів, про забруднення на об'єктах мереж спостережень або власне з мереж спостережень відповідно до характеристик цього об'єкту, просторове інтегрування та узагальнення інформації, оброблення та приведення даних до єдиних форматів, накопичення моніторингових даних, створення і ведення банку геопросторових даних, моніторинг, аналіз, моделювання, прогнозування, формування і виведення звітів геозображень та системи прийняття рішень.

Реалізація та взаємодія усіх задач ґрунтується на створенні інтегрованого банку геопросторових даних ГІС моніторингу природних комплексів. Банк геопросторових даних містить такі складові: цифрова модель єдиної топографічної основи; цифрова модель гідрографічної мережі; цифрова модель рельєфу; цифрові ортофотокарти та ортофотоплани; цифрова модель гідрографічної мережі; цифрова модель населених пунктів; цифрова модель рослинного покриву і ґрунтів; цифрова модель інженерних комунікацій і споруд; база даних на об'єкти мережі спостережень; база даних результатів спеціальних зйомок та спостережень; база даних джерел забруднення та інших навантажень; база даних результатів ДЗЗ: цифрові ортофотоплани та ортофотокарти; база даних природних комплексів; база даних суб'єктів забруднення.

ГІС моніторингу природних комплексів включає такі функції як: забезпечення функціонування єдиної підсистеми збирання та накопичення даних на об'єктах мереж спостереження; забезпечення функціонування підсистеми обробки даних; ведення інтегрованого банку геопросторових даних; робота з цифровими картографічними матеріалами; аналіз, моделювання та прогнозування стану природних комплексів засобами ГІС; формування запитів до баз даних, звітів, тематичних карт.

Об'єктивна оцінка стану водних об'єктів може бути виконана на підставі актуальних і точних даних моніторингу. Важливими вимогами моніторингу є точність визначень, репрезентативність, достатня повторюваність вимірів. Актуальними задачами моніторингу є ефективне управління водними ресурсами, раціональне водокористування, оперативна і неупереджена оцінка стану якості води. Використання сучасних технологій дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) і геоінформаційних технологій (ГІТ) дозволяють систематично отримувати та інтерпретувати дані фотометричних параметрів окремих водних об'єктів, водозбірних територій в

широкому спектральному діапазоні з необхідною періодичністю актуалізації інформації, оцінювати їх санітарно-біологічні характеристики. Для проведення аналізу та оцінки екологічного стану річки Дніпро використовували програму Google Планета Земля Pro, яка дозволяє досліджувати планету за допомогою зображень із супутника та тривимірних моделей ландшафту Землі. Для успішних результатів дослідження існує необхідність створення єдиної бази даних екологічних параметрів території та впливу визначених чинників, як інструменту для розв'язання наукових, дослідницьких та управлінських задач.

Враховуючи вище викладене, подібні програмно-моделюючі комплекси дадуть змогу ДСНС України здійснити оцінку ризиків виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, можливих наслідків та їх вплив на об'єкти, території, навколишнє природне середовище, можуть служити інформаційною підтримкою прийняття рішень при надзвичайних ситуаціях.

### **Використані джерела**

1. Картографо-інформаційне забезпечення моніторингу природних комплексів, територій та об'єктів системи моніторингу: Звіт про науково-дослідну роботу / [Ю. О. Карпінський, А. А. Лященко, Н. Ю. Лазоренко та ін.]. – Київ : НДІГК, 2010. – 178 с.

2. Бурштинська Х. В. Використання ГІС-технологій для визначення динаміки гідрологічних змін рік / Х. В. Бурштинська // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – Львів : Ліга-прес, 2003. – С. 205–210.

3. Зацерковний В. І. Геоінформаційні технології в задачах моделювання і прогнозування повеней / В. І. Зацерковний, М. В. Комар, Л. В. Плічко, С. В. Кривоберець // Технічні науки та технології. – 2017. – № 2(8). – С. 89–98.

## **ДИНАМІКА ЧИСЕЛЬНОСТІ ОЛЕНЯ ПЛЯМИСТОГО (*CERVUS NIPPON TEMMINCK*, 1838) НА ТЕРИТОРІЇ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

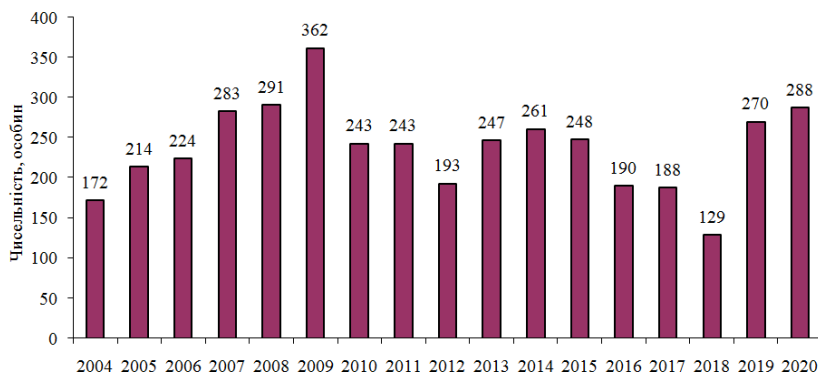
Олень плямистий (*Cervus nippon* Temminck, 1838) – цінний мисливський вид. За період з 1909 по 2005 рік на територію України завезено понад 1000 особин. Тварин безпосередньо завозили у Київську, Черкаську, Херсонську [1] та Рівненську області [7]. На решті території тварини з'явилися поступово у результаті внутрішнього розселення.

Вперше на територію регіону (територія сучасного ДП «Новоград-Волинське дослідне лісомисливське господарство») олень плямистий потрапив у 1903 році завдяки графу Йозефу Потоцькому, який доправив їх у власне вольєрне господарство «Пилявин» [8; 9], яке проіснувало до 1918 року [6]. Після тривалої перерви оленя плямистого на територію Житомирської області знову було завезено у 80-х роках ХХ століття. У 1985 році було створено вольєр на території Явненського лісництва ДП «Баранівське лісомисливське господарство» для розведення оленя плямистого з подальшим відловом та розселенням у мисливські угіддя України [4; 5]. У лютому 1988 року до МГ «В'юнки» (нині ТОВ «УТМР») було завезено 9 особин оленя плямистого, а згодом ще 10. Процес акліматизації тварин у вольєрі пройшов успішно і їх було випущено в угіддя [3].

На початку 2000-х років на території Житомирської області популяція оленя плямистого, згідно офіційної статистики (П-тп «Мисливство»), налічувала 172 особини (рис. 1) у п'яти мисливських господарствах: ДП «Баранівське лісомисливське господарство» (90 особин), ДП «Овруцько-Народицьке СЛГ» (23 ос.), ДП «Коростишівське лісове господарство» (4 ос.), МГ «В'юнки» (44 ос.) та Тригірське МГ ТВМР ЗСУ (11 ос.).

За період 2004–2020 рр. популяція оленя плямистого зростає з 172 до 288 особин. Починаючи з 80-х років ХХ століття чисельність популяції неухильно зростала і досягла своєї максимальної

чисельності у 2009 році (362 ос.). Зокрема, саме цього року в угіддя ТОВ «СМГ «Ушомир» завезли 21 особину оленя плямистого з ДО «Резиденція «Залісся» [2]. У наступні роки (2010–2018 рр.) відбувається поступове зменшення чисельності виду.



**Рис. 1 – Чисельність оленя плямистого на території Житомирської області (2004–2020 рр.)**

У 2018 році облікували лише 129 особин, що є найнижчим показником за останні 20 років. Проте, уже наступного 2019 року, чисельність тварин зросла у два рази до 270 особин. Такі коливання чисельності популяції зумовлені як об'єктивними так і суб'єктивними чинниками, зокрема, точністю та якістю облікових робіт, завезенням нових партій тварин в угіддя, випуском їх із вольєрів тощо. Наразі окремі досить стійкі популяції оленя плямистого присутні в угіддях таких мисливських господарств Житомирської області як ГО «Житомирська гарнізонна організація ТВМР ЗСУ» (138 ос.), ТОВ «СМГ «Ушомир» (30 ос.), ТОВ «УТМР» (56 ос.), ТОВ «Престиж-О» (15 ос.), ДП «Баранівське ЛМГ» (49 ос.), а їх загальна чисельність, станом на початок 2021 року, становила близько 300 особин. Перспективним також є розведення оленя плямистого у вольєрах, з подальшим його випуском у мисливські угіддя. Крім уже згаданих мисливських господарств регіону, в умовах ТОВ «МРГ «Гамарня» також наразі задекларовано будівництво, крім уже існуючого, вольєра площею 222,0 га для розведення оленя плямистого.

Таким чином, завдячуючи значному ресурсному потенціалу, відбувається поступове збільшення чисельності популяції оленя плямистого у мисливських господарствах Житомирської області.



## Використані джерела

1. Євтушевський М. Інтродукція плямистого оленя в Україні / М. Євтушевський // Лісовий і мисливський журнал. – 2007. – № 1. – С. 44–45.
2. Камінецький В. К. Екологічні та господарські аспекти напіввільного розведення диких копитних (на прикладі спеціалізованих підприємств Державного управління справами Президента України) / В. К. Камінецький, О. Г. Бабіч, В. М. Смаголь. – Миронівка : ЗАТ «Миронівська друкарня», 2011. – 154 с.
3. Косенко О. М. Фауна – живе багатство Житомирщини / О. М. Косенко, М. Г. Вергун. – Житомир : [б. в.], 2001. – 146 с.
4. Кратюк О. Л. Олень плямистий *Cervus pipron* у вольтерах Центрального Полісся / О. Л. Кратюк // Лісівнича наука: стан, проблеми, перспективи розвитку (УкрНДЛПГА – 90 років): матеріали міжнар. наук-практ. конф. (м. Харків, 23–24 червня 2021 р.). – Харків, 2021. – С. 329–330.
5. Кратюк О. Л. Напіввільне утримання оленя плямистого *Cervus pipron* на території Центрального Полісся / О. Л. Кратюк, В. П. Власюк, В. О. Рибак // Екологічні науки. – 2021. – № 2(35). – С. 104–109.
6. Смаголь В. Н. Зубр, *Bison bonasus* (Mammalia Artiodactyla), в Україні: динаміка численності, розповсюдження, стадії і лімітуючі фактори / В. Н. Смаголь, Г. Г. Гавриш. – Київ : Велес, 2013. – 128 с.
7. Чернюк В. Л. Полювання на Західному Поліссі (історико-мисливський нарис) / В. Л. Чернюк. – Рівне : РВП «РОСА», 2011. – 64 с.
8. Mniszka A. Egzotyczne gatunki cervidów / A. Mniszka // *Łowiec*. – 1905. – № 2. – S. 17–18.
9. Sokalski R. *Łowiectwo na Wołyniu* / R. Sokalski // *Łowiec*. – 1910. – № 24. – S. 284.

УДК 504.5

**О. П. МАТЕЮК, І. П. БАБУРКО**

olesya\_twins@hotmail.com, baburkoigor@gmail.com,  
Хмельницький національний університет, м. Хмельницький

## **ВПЛИВ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ НА ДОВКІЛЛЯ НА ПРИКЛАДІ ТОВАРИСТВА З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «СТРИЙБУДМОНТАЖ»**

Будівництво – галузь народного господарства, що забезпечує зведення та реконструкцію житлових, громадських і виробни-

чих будівель і споруд, створює базу для розвитку всіх галузей народного господарства. Будівництво починається з відчуження земель, розчищення територій, зрізання рослинного шару і проведення земляних робіт. Площа земель, яка може бути використана для потреб сільського господарства, обмежена і практично вичерпана. При освоєнні будівельних майданчиків руйнується родючий шар ґрунту і рослинний покрив, відбуваються докорінні руйнування біогеоценозів, крім того, будівництво супроводжується великим обсягом будівельних відходів. У місцях будівництва спостерігається високий рівень забруднення повітря, води, ґрунту, що в кінцевому підсумку призводить до зменшення біорізноманіття. Це відбувається на усіх стадіях: при проведенні проектно-пошукових робіт, при влаштуванні доріг і кар'єрів, безпосередньо при виконанні робіт на будівельному майданчику [1].

Для визначення екологічних аспектів впливу функціонування даної галузі здійснено аналіз на прикладі товариства з обмеженою відповідальністю (ТЗОВ) «Стрийбудмонтаж».

ТЗОВ «Стрийбудмонтаж» (Львівська обл., м. Стрий) займається загальним будівництвом будівель та виробництвом теслярських і столярних виробів. До основного виробництва відносяться: місце зберігання сипучих матеріалів (щебеню, піску), столярна і зварювальна дільниці.

На території підприємства розташований один проммайданчик, на якому розташовано 7 джерел викидів, з яких: 5 – організованих та 2 – неорганізованих. Внаслідок роботи технологічного обладнання у повітря надходить три найменування забруднюючих речовин: заліза оксид, марганець та його сполуки, суспендовані частинки, недиференційовані за складом загальною кількістю 0,456 т/рік [2].

В результаті здійсненого аналізу результатів розрахунку на ЕОМ за програмою «ЕОЛ» встановлено приземні концентрації речовин у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом: в межах підприємства – 0,5 часток ГДК; на межі СЗЗ – 0,32 часток ГДК. Розмір санітарно-захисної зони згідно санітарних норм дорівнює 100 м. У зв'язку з тим, що перевищення рівня ГДК шкідливих речовин в приземному шарі атмосфери за межами санітарно-захисної зони не виявлено, уточнення розмірів СЗЗ не проводилось.

На ТЗОВ «Стрийбудмонтаж» вода використовується на питні, санітарно-гігієнічні та виробничі потреби. Нормативно-розрахункове водоспоживання складає – 32,14 м<sup>3</sup>/добу (6,45 тис. м<sup>3</sup>/рік);

нормативно-розрахункове водовідведення складає – 3,54 м<sup>3</sup>/добу (0,87 тис. м<sup>3</sup>/рік).

Відбір води на питні і санітарно-гігієнічні проводиться від іншого водокористувача ДП «Комунальник» ТзОВ «Стрийсьільрембуд». Відбір води здійснюється лічильником марки ЗДЕ 019-1070 – 1 шт. Відбір води на виробниче водопостачання проводиться з власної артезіанської свердловини № 1, яка знаходиться в межах населеного с. Дуліби (басейн р. Стрий, права притока р. Дністер). Артезіанська свердловина № 1 глибина – 25 м, продуктивність – 10,0 м<sup>3</sup>/год, на якій встановлений лічильник марки ЗДЕ 019-1070 – 1 шт. [3].

Водовідведення стічних вод здійснюється у власну вигрібну яму, яка знаходиться на території підприємства, по мірі накопичення вивозиться згідно укладеної угоди.

На підприємстві виконуються такі водоохоронні заходи: щодо використання, охорони та відтворення водних ресурсів; утримання зони санітарної охорони артезіанської свердловини в належному стані; ведення первинного обліку водокористування та економне використання водних ресурсів.

Виробництво, розташоване на ТзОВ «Стрийбудмонтаж» є джерелом утворення відходів, серед яких: шини зіпсовані перед початком експлуатації, відпрацьовані, пошкоджені чи забруднені під час експлуатації (0,350 т/рік); масла та мастила моторні трансмісійні інші зіпсовані або відпрацьовані (0,167 т/рік); відходи перевезень, не позначені іншим способом (фільтри для очищення масла) (0,0052 т/рік); відходи комунальні (міські) змішані, у т.ч. сміття з урн (8,025 т/рік); металобрухт (2,5 т/рік); тара пакувальна пластмасова некондиційна (0,02 т/рік) [4].

На підприємстві розроблені заходи у сфері поводження з відходами, які передбачають: ведення первинного обліку відходів; забезпечення регулярної передачі відходів спеціалізованим підприємствам; забезпечення належного зберігання відходів, не допущення їх псування та знищення; не допущення зберігання та видалення відходів у несанкціонованих місцях; надання декларації про утворення відходів відповідно до вимог чинного законодавства України.

Таким чином, здійснений аналіз діяльності ТзОВ «Стрийбудмонтаж» дозволяє виділити такі загальні риси підприємств будівельної галузі щодо використання ресурсів та утворення відходів, а саме: утворення великих обсягів стічних вод та твердих відходів, а також викидів у атмосферу заліза оксиду, марганцю та його сполук, суспендованих частинок, недиференційованих за складом. Для по-

передження негативного впливу ТзОВ «Стрийбудмонтаж» на навколишнє середовище пропонується із певною періодичністю проводити контроль за викидами забруднюючих речовин у атмосферне повітря, дотримуватись плану водоохоронних та заходів у сфері поводження з відходами.

### Використані джерела

1. Енциклопедія Сучасної України: [Ред. І. М. Дзюба]. – Київ, 2001. – Т 3. – 696 с.
2. Технічний звіт по інвентаризації викидів забруднюючих речовин на ТзОВ «Стрийбудмонтаж»: 2018 / ТзОВ «Стрийбудмонтаж»; кер. Т. М. Коваль; викон.: В. В. Сухий. – Стрий, 2018. – 23 с.
3. Нормативний розрахунок водокористування і водовідведення (обґрунтування потреби у воді) для ТзОВ «Стрийбудмонтаж»: 2020 / ТзОВ «Стрийбудмонтаж»; кер. Т. М. Коваль; викон.: І. М. Грохола. – Стрий, 2020. – 23 с.
4. Звіт інвентаризації утворення, розміщення відходів ТзОВ «Стрийбудмонтаж»: 2019 / ТзОВ «Стрийбудмонтаж» кер. Т. М. Коваль; викон.: І. В. Савчин. – Стрий, 2018. – 25 с.

УДК 502.172:582.572(477.41/.42)

**О. В. МНЮХ, Н. В. КРАТАСЮК**

alexmnukh@gmail.com, dotsenko949@gmail.com,

Національний природний парк «Мале Полісся», м. Ізяслав

## **МОНІТОРИНГ *LILIUM MARTAGON L.* В УМОВАХ НПП «МАЛЕ ПОЛІССЯ»**

Вивчення популяцій рідкісних і зникаючих видів рослин нині є невідкладним завданням комплексних досліджень в межах об'єктів ПЗФ, зокрема і у НПП «Мале Полісся». За останні роки зроблено чимало по збереженню рідкісних і зникаючих видів рослин і ключовою метою цієї роботи є пізнання закономірностей заселення середовища популяціями, вивчення структури популяцій, а також перебіг змін чисельності особин того чи іншого виду.

Моніторинг біологічного різноманіття, зокрема рідкісних, зникаючих видів рослин, є системою тривалого, стандартизованого збору, накопичення та аналізу інформації про окремі біологічні об'єкти. Він є основою для природоохоронної політики та оцінки

ефективності природоохоронних заходів, а також збалансованого використання природних ресурсів. Працівниками НПП «Мале Полісся» активно проводяться роботи в цьому напрямку. За період діяльності Парку систематично здійснюється моніторинг та дослідження рослинного й тваринного світу, відмічаються нові види рослин та тварин, що потребують охорони на різних рівнях та їх нові місця поширення. Усі локалітети рідкісних видів флори та фауни фіксуються точками GPS та наносяться на карту НПП «Мале Полісся». Зокрема, протягом минулого року особлива увага приділялась вивченню такого рідкісного виду як лілія лісова *Lilium martagon* L.

З літературних джерел відомо, що *Lilium martagon* L. зростає в мішаних, листяних лісах, чагарниках, а також на освітлених галявинах [2]. Є єдиним представником роду, що зростає в дикому стані на території України. *Lilium martagon* L. – полікарпик, геофіт, гемісціофіт, мезоксерофіт. Належить до родини *Liliaceae* Juss. Це багаторічна трав'яна рослина 50–150 см заввишки. Цибулина яйцеподібної форми, жовта. Стебло зелене, під суцвіттям безлисте, середні листки по 5–6 в кільцях. Суцвіття китицеподібне, квітки повислі, на довгих квітконіжках. При розквітанні листочки-оцвітини закручуються угору, між ними звисають довгий зігнутий стовпчик та шість довгих тичинок. Плід шестигранна коробочка, яка при дозріванні розтріскується на три частини. Квітує в червні-липні. Плодоносить у серпні.

*Lilium martagon* L. належить до видів рослин, що потенційно знаходяться під загрозою зникнення внаслідок стрімкого скорочення ареалу та чисельності популяцій через втручання людини. Через це вид охороняється Червоною книгою України. Також вид охороняється і у НПП «Мале Полісся». Тому моніторинг та контроль за станом відомих популяцій *Lilium martagon* L. в межах Парку є актуальним та необхідним, так як це дає змогу оцінити загрозу виду та вживати необхідних природоохоронних заходів для підтримки популяції даного виду.

У результаті досліджень було встановлено, що на території НПП «Мале Полісся» *Lilium martagon* L. зустрічається у свіжих та вологих деревостанах 4-ї групи віку і старших (40 і більше років), у яких переважаючою породою є дуб звичайний (*Quercus robur* L.) або сосна звичайна (*Pinus sylvestris* L.), зокрема таких: свіжа грабово-соснова судіброва – С2ГСД; свіжа грабова судіброва – С2ГД; волога грабова судіброва – С3ГД; волога грабово-соснова судіброва – С3ГСД.

Дані деревостани характеризуються відносно багатими ґрунтами супісками, пісками з потужними прошарками суглинків і супісків, невеликої потужності суглинками, торф'яниками на болотах перехідного типу. Тут зростають сосново-дубові насадження, у яких сосна досягає найвищої продуктивності, а дуб дещо відстає, але також характеризується значним ростом. Третій ярус складається з липи дрібнолистої, клена гостролистого, граба звичайного. Досить часто зустрічається і четвертий ярус рослинності (у зріджених місцях, прогалинах), який складається з ліщини звичайної, бруслини бородавчатої. У живому надґрунтовому покриві можна зустріти і мало вибагливі до багатства ґрунту види, і невибагливі, і вибагливі.

Зафіксовані місця зростання *Lilium martagon* L. на території НПП «Мале Полісся» вказані на рис. 1.



Рис. 1 – Зафіксовані місця зростання *Lilium martagon* L. на території НПП «Мале Полісся»

Відсутність невибагливих і маловибагливих рослин при зростанні тих же вибагливих видів – копитняка європейського, зірочника лісового, яглиці звичайної та інших, однозначно вказує про наявність більш багатих умов [4]. Як видно з рисунку 1, на тери-

торії Парку ще є досить багато ділянок із типовими умовами для зростання *Lilium martagon* L., які є перспективними для подальших досліджень.

### Використані джерела

1. Григора І. М., Соломаха В. А. Основи фітоценології: навч. пос. – Київ: Фітосоціоцентр, 2000. – 239 с.
2. Злобин Ю. А. Популяции редких видов растений: теоретические основы и методика изучения: монография / Ю. А. Злобин, В. Г. Скляр, А. А. Клименко. – Сумы : Университетская книга, 2013. – 439 с.
3. Червона книга України. Рослинний світ / ред. Я. П. Дідух. – Київ : Глобалконсалтинг, 2009. – 900 с.
4. Краснов В. П. Атлас рослин-індикаторів і типів лісорослинних умов Українського Полісся / В. П. Краснов, О. О. Орлов, М. М. Ведмідь; під ред. д. с.-г. н. проф. В. П. Краснова. – Новоград-Волинський, 2009. – 488 с.

УДК 504.06:519.7

**А. В. МОРОЗОВ**

anatolijisoloway@gmail.com,

Національний транспортний університет, м. Київ

### ДО ПИТАННЯ ВИВЧЕННЯ ТА МОНІТОРИНГУ СИСТЕМИ «ТРАНСПОРТНИЙ ПОТІК – ДОРОГА»

Одним із основних джерел антропогенного забруднення довкілля є автомобільний транспорт. Притаманна йому багатогранність зумовлює можливість розглядати його як точкове (окремий автомобіль), лінійне (транспортний потік) або площинне (перехрестя, дорожні розв'язки – місця, в яких транспортні потоки зливаються) джерело забруднення. На противагу окремому автомобілю, транспортний потік суттєвіше впливає на довкілля, це обумовлюється не лише технічними, а й динамічними характеристиками – інтенсивністю, швидкістю руху, щільністю транспортних засобів в дорожній мережі. Вплив транспортного потоку на екосистеми, представлений на рис. 1.

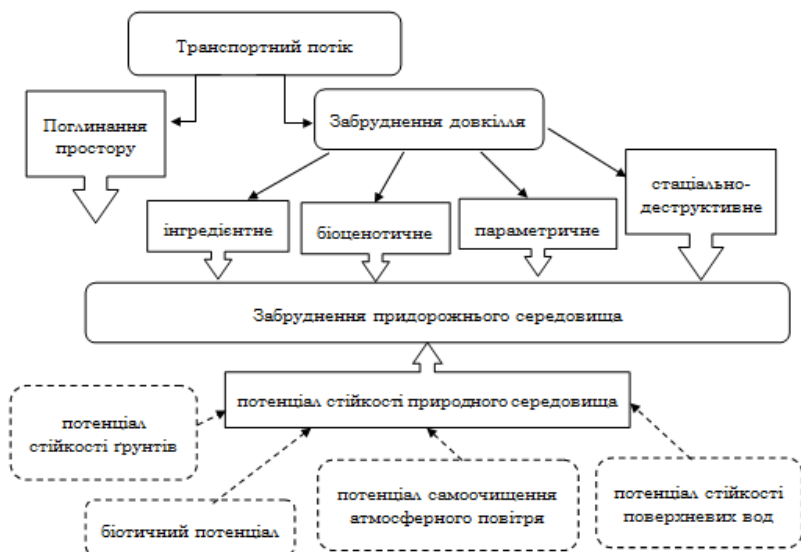


Рис. 1 – Вплив транспортного потоку на екосистеми

Багатокомпонентність впливу системи «транспортний потік – дорога» проявляється у інгредієнтному забрудненні: карбон(II)оксид (CO); вуглеводні  $C_mH_n$ , в тому числі і канцерогени (бенз(а)пірен); оксиди азоту  $NO_x$ ; тверді частки і сажа (C); сульфур(IV) оксид ( $SO_2$ ); сполуки свинцю. Їх склад і кількість залежить від екологічного класу, виду використовуваного палива, режиму руху, категорії транспортних засобів.

Система «транспортний потік – дорога» складається з двох підсистем «транспортний потік» і «дорога». Транспортні засоби відповідно європейської класифікації, поділяються на шість категорій та належать до шести екологічних класів. Щодо палива розрізняють бензинові (B), дизельні (D), ті, що працюють на зрідженому нафтовому газі (LG) та на стиснутому природному газі (NG) транспортні засоби.

Підсистема «дорога» характеризується довжиною дороги; кількістю смуг руху; величиною поздовжнього ухилу дороги; шириною проїзної частини; типом покриття проїзної частини; наявністю розділювальної смуги; типом поверхневого покриття придорожньої смуги; рівністю проїзної частини; характеристикою забудови в районі дороги.



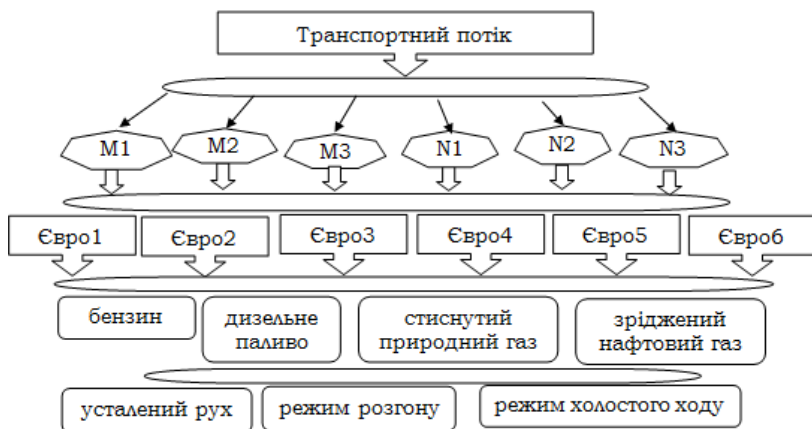


Рис. 2 – Структурна схема підсистеми «транспортний потік»

Розрізняють такі класи моделей: моделі розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі; моделі забруднення атмосферного повітря. Основною метою, яких є: визначення співвідношень джерело-рецептор та внеску викиду різних джерел до сумарної концентрації; оцінка просторового розподілу концентрації та експонованого населення; оптимізація стратегій зниження обсягу викидів різних видів підприємств і аналіз сценаріїв викидів; прогнозування зміни концентрацій забруднюючих речовин відносно часу та сезону тощо. Використання цих моделей потребує актуальної метеорологічної та фізико-географічної інформації, вичерпної інформації щодо джерел викидів.

Моделі розсіювання описуються процесами турбулентної дифузії в атмосфері, до них належать Ейлерові моделі (розв'язання рівнянь атмосферної дифузії); Гаусові моделі (розподіл концентрацій); Лагранжеві моделі (дослідження процесів у масах повітря, імітування процесів розсіювання).

Модель Ейлера вирішує рівняння збереження маси забруднювача, розв'язання якого відбувається одночасно в усіх точках перетину фіксованої решітки (вертикальної та горизонтальної). При цьому враховується процес обміну поліюгантами між точками перетину. Для оптимізації розрахункового процесу враховують особливості місцевості, створюючи особливі вбудовані архітектури.

Найпоширенішою у моделюванні та прогнозуванні дисперсії безперервних, плавучих викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від рівня поверхні землі або від наземних джерел

викидів є модель Гауса. Ця модель може також, бути використана для прогнозування дисперсії переривчастих викидів забруднення повітря (багатошарові моделі). Алгоритм моделі базується на припущенні, що забруднююча речовина буде розповсюджуватися згідно з нормальним статистичним розподілом. При цьому, можливе внесення деяких спрощень: концентрації забруднюючих речовин не впливають на розріджений потік (пасивна дисперсія); молекулярна і поздовжня дифузія (дифузія вздовж напрямку вітру) незначні; турбулентні потоки є лінійними; бічна середня швидкість і вертикальна швидкість вітру дорівнюють нулю, ідеальний випадок плоскої поверхні.

Модель Лагранжа дозволяє прогнозувати дисперсію забруднюючої речовини на основі аналізу змін у базовій решітці. На зміни у базовій решітці, впливає процес потрапляння напрямку вітру або вектору поля вітру на напрямок руху хмари забруднюючої речовини. При цьому функція ймовірності визначається як функція метеорологічних даних, близьких до джерел забруднення. В тих випадках, коли у викиді джерела присутні суміші газу та часток пилу, аерозолів, для математичного опису процесу включають додаткові рівняння, що описують розподіл та щільність часток пилу. Кожна забруднююча речовина описується окремим рівнянням.

При моделюванні забруднення атмосферного повітря також використовують напівемпіричні моделі, що базуються на емпіричній параметризації та застосовуються для опису процесів турбулентної дифузії в атмосфері у моделях розсіювання; стохастичні, основані на напівемпіричних чи статистичних методах та орієнтовані на проведення аналізу співвідношення між якістю атмосферного повітря та вимірюваннями атмосферних параметрів, або на прогнозуванні випадків підвищеного забруднення повітря; *рецепторні*, розглядають концентрації забруднюючих речовин, що виміряні у рецепторній точці та оцінюють відсотковий внесок різних джерел у цій концентрації; *Вох-моделі*, полягають у тому, що осад повітря розглядається у формі коробки та приймається, що повітря всередині коробки має однорідну концентрацію. Всі моделі за протяжністю можуть бути макро- (більше 1000 км), мезо- (більше 1 км і менше 1000 км) та мікромасштабними (менше 1 км).

Отже, процес оцінювання величини концентрації атмосферного забруднення складається з кількох етапів, належне виконання яких забезпечує коректний результат. Спершу, необхідно визначити особливості процесу забруднення повітря та підібрати відповідну математичну модель із урахуванням особливостей рельєфу

місцевості і висоти джерел викиду. Далі, визначити клас стійкості/турбулентності для конкретних умов, встановити метеорологічні параметри, які визначають розповсюдження забруднюючих речовин, параметри джерел й рельєфу місцевості. Провести розрахунок коефіцієнтів турбулентності на визначеній відстані, концентрацій і коефіцієнтів дисперсії згідно з моделлю.

УДК 504.064.37

**П. М. СКРИПЧУК<sup>1</sup>, М. А. МИХАЛЬЧУК<sup>2</sup>, В. В. РИБАК<sup>3</sup>**

p.m.skrypchuk@nuwm.edu.ua, m.a.mykhalchuk@nuwm.edu.ua, gibakvv@ukr.net,

<sup>1,2</sup> Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, Україна

<sup>3</sup> Хмельницький національний університет, м. Хмельницький

## **АКТУАЛЬНІ АСПЕКТИ ДІДЖИТАЛІЗАЦІЇ СФЕРИ ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ У КОНТЕКСТІ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ**

В усьому світі, і особливо в Україні, гостро стоїть еколого-економічна й соціальна проблема, пов'язана з поводженням щодо відходів. Очікується, що у 2050 році населення буде генерувати більш як 13,1 млрд. т відходів у зв'язку з підвищенням рівня життя і доходів. Це на 20% більше ніж за останні 10 років при тому, що лише 25 % всіх відходів сьогодні утилізуються або регенеруються.

Питання поводження з відходами регламентується в Законі України «Про відходи», в якому визначено правові, організаційні та економічні засади діяльності, пов'язаної із запобіганням й зменшенням обсягів утворення відходів, їх сортуванням, обробленням, утилізацією, видаленням та захороненням тощо.

Зокрема, особливості поводження відходами на різних рівнях розглядали вітчизняні вчені: А. М. Близнюк, С. С. Беляєва, М. О. Клименко, О. В. Горобець, О. Р. Губанова, О. П. Ігнатенко, П. С. Вяткін, Т. О. Орлова, М. С. Самойлік, Н. О. Хижнякова, С. Г. Шунтова, С. М. Повний та ін.

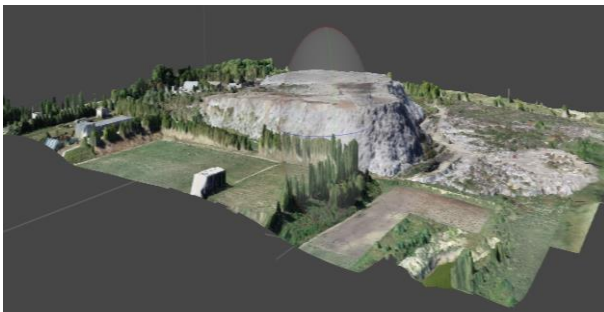
Система поводження з відходами в Україні знаходиться на рівні найбідніших країн. За роки незалежності кількість твердих побутових відходів (ТПВ) в Україні збільшилась на 25 %, але підходи до поводження з відходами принципово не змінились. Як і раніше, майже всі ТПВ вивозяться для захоронення на полігони побутових відходів та часто й на не санкціоновані звалища.

Підписання у 2014 р. Угоди про асоціацію з Європейським Союзом зобов'язало Україну наблизити своє законодавство у сфері поводження з відходами до законодавства ЄС. Україні необхідно повністю імплементувати положення Директиви 2008/98/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 19 листопада 2008 р. «Про відходи» [1].

Директива запроваджує п'ятирівневу ієрархію поводження з відходами: 1) попередження виникнення відходів; 2) повторне використання сортованих відходів; 3) економічно доцільна переробка відходів; 4) впровадження заборони на спалювання відходів; 5) захоронення тих відходів, які не можливо переробити на полігоні.

Основні кращі практики країн ЄС наступні: 1) впроваджено концепцію «циркулярної економіки», за якою сміття стає сировиною для виробництва. Застосовуються біотехнології, що дозволяють розщепляти пластик; 2) застосовується комплекс бізнес-процесів з переробки органічних відходів на компости та біодобрива; 3) працює система бізнес-процесів повернення коштів за тару. Покупцям відшкодовують гроші після того, як вони повернуть використаний посуд; 4) спеціальне законодавство допомогло закрити нелегальні сміттєзвалища, а економічні інструменти (штрафи) призвели до сортування відходів; 5) діджиталізація бізнес-процесів сфери поводження з відходами. Наприклад, у Франції на кожному сміттєвому баку є мікрочіп, якій автоматично фіксує час наповнення і час вивезення сміття. Смітєвози обладнані зчитувальними пристроями та бортовими комп'ютерами, які автоматично зчитують інформацію та надають змогу організувати оптимальні маршрути машин [1].

Підходи щодо діджиталізації сфери поводження з відходами в Україні на регіональному рівні представлені на прикладі Хмельницького полігону твердих побутових відходів на рис. 1.



**Рис. 1 – Тайлова модель території змінання (3D-модель)  
Хмельницького полігону твердих побутових відходів**

Результатом діджиталізації на регіональному рівні є побудована за допомогою геоінформаційних технологій та технологій ДЗЗ, 3D-моделі Хмельницького полігону твердих побутових відходів, що в подальшому дасть змогу проводити спостереження за станом та змінами фізичних параметрів досліджуваного об'єкту, прогнозувати тренди змін, контролювати об'єми накопичення відходів, створить умови, для забезпечення безпечної техногенно-екологічної ситуації, стане невід'ємним інструментом екологічного управління регіону.

### **Використані джерела**

1. Кращі європейські практики управління відходами : посібник / А. Войціховська, О. Кравченко, О. Мелень-Забрамна, М. Панькевич [за заг. ред. О. Кравченко]. – Львів : Видавництво «Компанія «Манускрипт». – 2019. – 64 с.

УДК 556.18

**Н. П. СТЕЦЬКО**

Stetko@gmail.com,

Тернопільський національний педагогічний університет  
імені Володимира Гнатюка, м. Тернопіль

## **ЕКОЛОГІЧНА КЛАСИФІКАЦІЯ ЯКОСТІ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Комплекс показників екологічної класифікації якості поверхневих вод включає загальні і специфічні показники. Загальні показники, до яких належать показники: завислі речовини, БСК<sub>5</sub>, мінералізація, сульфати, хлориди, амоній сольовий, нітрати, нафтопродукти, ХСК, фосфати, марганець, фториди, залізо, нітрити, інгредієнти, концентрація яких може змінюватись під впливом господарської діяльності [1].

Оцінку якості води та екологічного стану поверхневих вод Тернопільської області (а саме р. Стрипа, Збруч, Серет, Нічлави) було виконано у період з 2017 по 2019 рр. для 6 створів, по яких проводять стаціонарний моніторинг спеціалісти Тернопільського обласного управління водних ресурсів, позаяк вони роблять найбільш повний та ґрунтовний аналіз води [5].

У дослідженні за основу обрано органолептичні та санітарно-токсикологічні показники якості води, позаяк вони найбільш повно відображають екологічний стан водних ресурсів [3].

Проведений аналіз свідчать про те, що переважаючим класом якості води є II з категоріями якості 2 та 3, тобто води в більшості річок і водойм Тернопільської області належать до «дуже добрих» та «добрих», тобто є чистими та досить чистими. У цілому, оцінка стану води за показником екологічного ризику збігається з оцінкою екологічної якості. Окремі точки мають II клас якості «добре». Звичайно, якщо бути впевненими у достовірності статистичних даних. Досить часто вода може мати і інші показники, тобто є велика ймовірність переходу до III класу.

Використання води для різних потреб починаючи з 1990 року постійно зменшувалось. Мінімальні показники були в 2009 році. Стан очистки стічних вод з кожним роком погіршувався і досягнув мінімуму у 2012 році.

Основна кількість поверхневих вод зосереджена в середніх річках області. Однією з найдовших приток Дністра на території області є річка Серет. На ділянці р. Серет, 211 км, с. В. Івачів спостерігається перевищення таких показників як розчинний кисень у 2,55 разів та нітратів у 2,5 разів. На ділянці р. Серет, 180 км, м. Тернопіль спостерігається перевищення таких показників як розчинний кисень у 2,75 разів та нітратів у 4 рази. Низький вміст кисню пов'язаний з діяльністю водних мікроорганізмів і заболоченою місцевістю. На ділянці р. Серет, 81 км, м. Чортків спостерігається перевищення таких показників як розчинний кисень у 2,75 разів та нітратів у 8 разів, заліза у 3 рази, а також фосфатів 2 рази [2].

На ділянці р. Стрипа, 34 км, м. Бучач спостерігається перевищення таких показників як розчинний кисень у 2,8 разів та у 2 рази заліза. Основними джерелами забруднення Стрипи є Зборівський та Бучацький комунальні комбінати та інші підприємства. Якість води в районі м. Бучач в напрямку до гирла та категорія забруднення річки може змінюватися.

На ділянці р. Збруч, 137 км, смт Підволочиськ спостерігається перевищення таких показників як розчинний кисень у 2,6 разів, фосфатів у 4 рази та у 1,6 рази заліза.

На ділянці р. Нічлава, 35 км, м. Борщів спостерігається перевищення таких показників як розчинний кисень у 1,6 разів, амонієм сольовим 1,2 разів, нітратами 1,1 разів.

Така ситуація вказує на те, що водні об'єкти на досліджуваній території мають незначні порушення екологічних параметрів, їх екологічний стан оцінюється як «екологічно стабільний».

Екологічний стан водних ресурсів області найбільше погіршується речовинами, що входять до хімічного трофо-сапробіологічного критерію забруднення, а саме: розчинним киснем, а також до критерію сольового складу: сульфати, фосфати, амонієм сольовим, нітратами. Забруднення вод компонентами токсичної та радіаційної дії (залізом загальним) у середньому помірне. Звісно, що за цими одиничними показниками Тернопільська область переходить у інші категорії якості води.

Отримані дані свідчать про те, що переважаючим класом якості води є II з категоріями якості 2 та 3, тобто води в більшості річок і водойм території належать до «дуже добре чисті» та «добре чисті», тобто є слабо забрудненими. У цілому, оцінка стану води за показником екологічного ризику збігається з оцінкою екологічної якості. Звичайно, якщо бути впевненими у достовірності статистичних даних. Досить часто вода може мати і інші показники, тобто є велика ймовірність переходу до III класу, або і вище [4].

Таким чином, головною проблемою Тернопільської області залишається проблема забруднених водних ресурсів через незадовільний стан комунальної інфраструктури, а саме зношеність каналізаційних очисних споруд. Це питання можна вирішити, якщо розширити та реконструювати очисні споруди.

### **Використані джерела**

1. Водний кодекс України: Закон України від 6 червня 1995 року, № 213/95-ВР [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Text>.

2. Екологічний паспорт Тернопільської області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ecoternopil.gov.ua/index.php/pro-departament/povnyu/127-ekolohichnyi-pasport-6ternopilskoi-oblasti-2019-roku>.

3. Клименко М. О. Моніторинг довкілля : підручник / М. О. Клименко, А. М. Прищеп, Н. М. Вознюк. – Київ : «Альма матер», 2006. – 360 с.

4. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / за ред. В. Я. Шевчука. Київ: СИМВОЛ-Т, 1998. – 28 с.

5. Регіональна доповідь про стан навколишнього середовища в Тернопільській області у 2017 році / керівник Сінгалевич О. В. – Тернопіль : 2018. – 230 с.

## **ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ УПРАВЛІННЯ ПОПУЛЯЦІЄЮ БОБРА ЄВРОПЕЙСЬКОГО НА ТЕРИТОРІЇ ДП «ВОЛОДИМИРЕЦЬКЕ ЛІСОВЕ ГОСПОДАРСТВО»**

На території України бобер європейський звичайний вид Поліської зони [3]. Цей вид характеризується значним впливом своїх процесів життєдіяльності на природні екосистеми [2]. Поява бобрів в межах будь-якої водойми чи водної системи неодмінно веде за собою подекуди непередбачувані наслідки для всього природного комплексу. Бобри, за високої чисельності і довгого перебування на водоймі відіграють роль важливого геологічного чинника [1]. Будівництво тваринами гатей завжди приносить значні зміни у склад рослинного покриву прибережних територій. Мілководдя починає заростати рогозом, очеретом, стрілолистом та іншими гідроморфними рослинами. Течія струмків, меліоративних каналів сповільнюється, а дзеркало їх непроточних частин покривається ряскою. Іноді, після побудови греблі, вода підіймається високо і розливається на значній площі, заливаючи прилеглі ділянки лісових насаджень. У регіоні відмічені випадки загачування тваринами водовідвідних труб прокладених під залізничними та автомобільними шляхами. Під час весняних повеней чи сильних літніх злив це призводить до розмивання мостів і зупинки руху, а підтоплені дерева втрачають свою життєздатність, сповільнюють ріс та згодом відмирають. Це несе колосальні збитки лісовому господарству, спонукаючи до пошуку адекватних заходів недопущення подібних ситуацій. На тривалий час затоплених ділянках починають розвиватися процеси заболочення.

Територія ДП «Володимирецьке лісове господарство» характеризується значною площею меліоративних земель, де в останні роки відбувається значне збільшення популяції бобра європейського. Аналізуючи динаміку чисельності виду упродовж останніх 20 років, коли ріс чисельності тварин становив близько 20 % за кожні 5 років, та враховуючи тенденції розвитку економіки згаданого регіону, то можна зробити прогноз, що чисельність популяції бобра європейського буде зростати і надалі.



Зважаючи на такий розвиток подій, виникає необхідність проведення біотехнічних заходів – попередження з їх допомогою шкоди, якої популяції бобрів можуть заподіяти лісовим насадженням, сільському господарству, окремим господарським суб'єктам. Експлуатація будь-яких сучасних технічних об'єктів і засобів часто ускладнюється присутністю тварин.

Біотехнічні заходи щодо покращення умов існування та регулювання чисельності бобра європейського мають здебільшого одноразовий і довготривалий характер. Це означає разові затрати коштів з подальшою можливістю досягти прийняттого результату у підвищенні використання мисливських ресурсів виду. До того ж деякі заходи (розкопка мілководних водойм, посадка кормових культур, контроль чисельності хижаків і попередження браконьєрства та ін.) є доцільними для всього господарства.

Отже територія ДП «Володимирецьке лісове господарство» є сприятливою для існування популяції бобра європейського, а негативний вплив тварин на лісові насадження можна зменшити комплексом біотехнічних заходів.

### **Використані джерела**

1. Дежкин В. В. Бобр / В. В. Дежкин, Ю. В. Дьяков, В. Г. Сафонов. – Москва : Агропромиздат, 1986. – 238 с.
2. Дежкин В. В. Биология и хозяйственное использование бобров / В. В. Дежкин, В. Г. Сафонов. – Москва : Экономика, 1966. – 92 с.
3. Панов Г. М. Динаміка ареалів та чисельності напівводних хутрових звірів в Україні у другій половині ХХ ст. / Г. М. Панов // Вісник Львівського ун-ту. – Серія біологічна. – 2002. – Вип. 30. – С. 119–132.

УДК 574.546.3.001.8 (477.25+41)

**І. В. ШУМИГАЙ, Т. М. ЄГОРОВА**

innashum27@gmail.com, egorova\_geochem@ukr.net; ORCID,  
Інститут агроекології і природокористування НААН, м. Київ

## **МОНІТОРИГ ТА ОЦІНКА ВМІСТУ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У РІЧЦІ УЖ**

На Україні немає жодного водного об'єкта, який не був би змінений антропогенною діяльністю або її наслідками. У більшості випадків ці втручання ведуть до «старіння» водойм. Ресурсна дегра-

дація часто виникає через антропогенну евтрофікацію, в результаті якої, як правило, у водойми надходить велика кількість біогенів.

Останнім часом термін важкі метали (ВМ), що характеризує широку групу забруднюючих речовин, отримав значного поширення. Хімічне забруднення ВМ поверхневих вод є однією з найбільш актуальних екологічних проблем. Основними джерелами антропогенного надходження важких металів у навколишнє середовище є теплові електростанції, металургійні підприємства, кар'єри і шахти з видобутку поліметалічних руд, транспорт, хімічні засоби захисту сільськогосподарських культур від хвороб і шкідників, спалювання нафти і різних відходів, виробництво скла, добрив, цементу та ін. Незалежно від джерела їх надходження (природний або антропогенний), будь-які зміни вмісту ВМ у довкіллі загрожують глобальними наслідками [1; 2; 3].

На сьогоднішній момент накопичена величезна кількість робіт (Морозов, 1979; Мур, Рамамурті, 1987; Будніков, 1998; Папіна, 2001; Веніціанов, Лепіхин, 2002; Лісцін, 2008), присвячених проблемі забруднення водних об'єктів важкими металами. До групи найбільш поширених важких металів, на думку багатьох авторів, входять манган, нікель, цинк, залізо, кадмій, свинець, мідь і їх солі, що характеризуються тривалим збереженням і накопиченням у воді, донних відкладеннях і гідробіонтах [4].

Для моніторингу та управління якістю водних об'єктів важливо отримувати інформацію щодо локальних концентрацій важких металів у конкретних екосистемах різних регіонів, які мають свою геохімічну і промислову специфіку. Враховуючи ці обставини, було виконано дослідження щодо визначення форм міграції важких металів у воді басейну річки Уж (площа 8080 км<sup>2</sup>), яка протікає у межах Житомирської (162 км) та Київської (94 км) областей [5].

За результатами досліджень, основними забруднювачами р. Уж є йони міді, заліза, цинку, вміст яких впродовж всієї водойми багаторазово перевищували встановлені значення гранично допустимих концентрацій (ГДК).

Концентрації ВМ у воді по тракту річки варіювали в діапазоні 313,65–2679,36 мкг/дм<sup>3</sup> для Fe<sup>3+</sup>; 2,26–33,01 мкг/дм<sup>3</sup> для Zn<sup>2+</sup>; 0,9–7,91 мкг/дм<sup>3</sup> для Cu<sup>2+</sup>. Нижче представлені ГДК важких металів для водойми, перевищення яких спостерігається у р. Уж (табл. 1).

**Таблиця 1 – Гранично допустимі концентрації важких металів**

Метал	Тип водойми	
	Господарсько-питного та культурно-побутового призначення (ГДК), мг/дм <sup>3</sup>	Рибогосподарського призначення (ГДК), мг/дм <sup>3</sup>
Fe <sup>3+</sup>	0,3	0,1
Zn <sup>2+</sup>	1,0	0,01
Cu <sup>2+</sup>	1,0	0,001

Загалом, екологічний стан р. Уж на території Полісся формується під впливом діючих підприємств, напр. Коростенське КП «Водоканал», ПАТ «Ушицький комбінат будівельних матеріалів». Щодо вмісту розчинених Cu<sup>2+</sup> і Zn<sup>2+</sup>, то їх максимальні концентрації обумовлені антропогенним навантаженням, зокрема стічними водами гальванічних цехів, стоками промислових підприємств і поверхневого стоку з території міста. Так, районні центри, зокрема Коростень та Чорнобиль значно впливають на водні ресурси, перш за все на річку Уж, а потім і Прип'ять. Однак навіть коли більшість підприємств Полісся не працює, поверхневі води інтенсивно забруднюються йонами ВМ з донних відкладень.

Залізо є постійним компонентом природних вод, в яких воно міститься у формі різноманітних розчинених і нерозчинених сполук. Наразі причиною вмісту Fe<sup>3+</sup> у водах басейну р. Уж є присутність великих заболочених територій, що визначають утворення стійких Fe<sup>3+</sup> органічних комплексів (перш за все колоїдного розміру). Також потрапляння мікроелементів у водойми характерне з атмосферними опадами.

Слід зазначити, що важкі метали входять до складу добрив і пестицидів та можуть потрапляти у водойми разом зі стоком з сільськогосподарських угідь. Окрім цього, околиці Житомирського Полісся мають проблему з твердими відходами. Останнім часом в області утворилося близько 550 тис. т відходів I–IV класів небезпеки, які за потрапляння у воду вступають з нею у хімічну реакцію, а внаслідок останньої виділяються шкідливі речовини, зокрема важкі метали [5].

Наразі, отримані дані показують, що категорія води р. Уж відповідає III класу (забруднена) 5 рівню (помірно забруднена). Встановлення даної категорії води посилює умови скидання в них розчинених форм металів, які в подальшому стають потенційно рухливими. Для забезпечення екологічного оздоровлення річки

необхідно вжити багатофункціональний комплекс заходів, який включає природоохоронні, санітарно-гігієнічні, гідротехнічні, лісо-меліоративні, організаційно-господарські та інші. Однак, у навколишньому середовищі не існує механізму самоочищення від важких металів. Останні мають низку особливостей і здатні передаватися і накопичуватися у трофічних ланцюгах, взаємодіючи з різними категоріями живих організмів та залишаючи небезпечні наслідки цієї взаємодії. Зважаючи на це, можна зробити висновок, що важкі метали небезпечні для здоров'я людини, оскільки мають високу токсичність навіть у мікроконцентраціях, тому дуже важливо вчасно їх виявити.

### **Використані джерела**

1. Білоніжка П. М. Геохімія біосфери: моногр. / П. М. Білоніжка. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка. 2018. – 182 с.
2. Теплая Г. А. Тяжелые металлы как фактор загрязнения окружающей среды / Г. А. Теплая // Астраханский вестник экологического образования. – 2013. – № 1 (23). – С. 182–192.
3. Шумигай І. В. Комплексна екологічна оцінка вмісту важких металів у водних екосистемах малих річок Київської області / І. В. Шумигай, О. В. Тогачинська // Збалансоване природокористування. – 2014. – №2. – С. 132–134.
4. Колесник Н. Л. Розподіл важких металів серед компонентів прісноводних екосистем (огляд) / Н. Л. Колесник // Рибогосподарська наука України. – 2014. – № 3. – С. 35–54.
5. Шумигай І. В. Річка Уж: проблеми та вирішення / І. В. Шумигай // Водні екосистеми у контексті євроінтеграції: реалії та перспективи : матеріали міжнарод. наук.-практ. конф. приуроченої до Всесвітнього дня водних ресурсів (м. Житомир, 21–22 берез. 2019 р.). – Житомир : ЖНАЕУ, 2019. – С. 111–114.

**СЕКЦІЯ 6**  
**СУЧАСНІ ІНСТРУМЕНТИ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ**  
**В УМОВАХ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ**

УДК 551.583.16

**Б. Б. АРТАМОНОВ<sup>1</sup>, А. О. ДЯЧУК<sup>1</sup>, С. А. МИРОНОВА<sup>2</sup>**

lbboris.54@gmail.com, dyachuk\_ao@ukr.net, cjyzvbjhzy2@gmail.com

<sup>1</sup>Хмельницький національний університет, м. Хмельницький

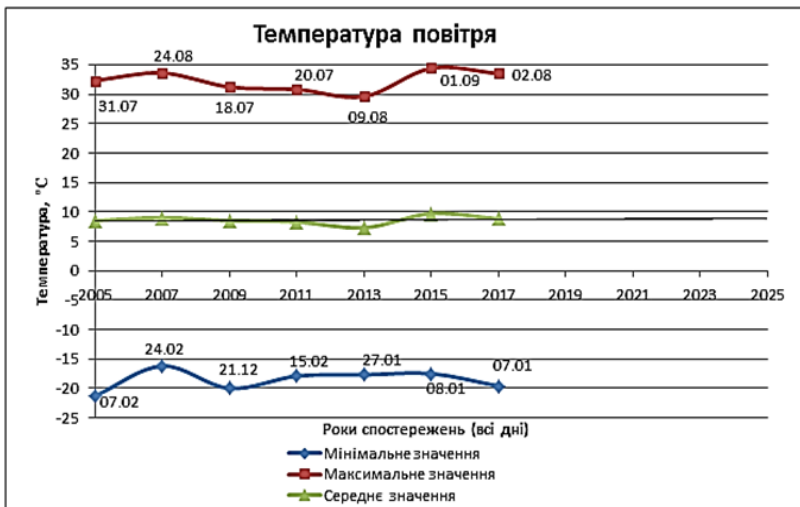
<sup>2</sup>Київський національний університет імені Тараса Шевченка

**ВРАХУВАННЯ В ДОКУМЕНТАХ**  
**ДЕРЖАВНОГО ПЛАНУВАННЯ**  
**ДЕЯКИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЗМІНИ КЛІМАТУ**  
**МІСТА ХМЕЛЬНИЦЬКОГО**

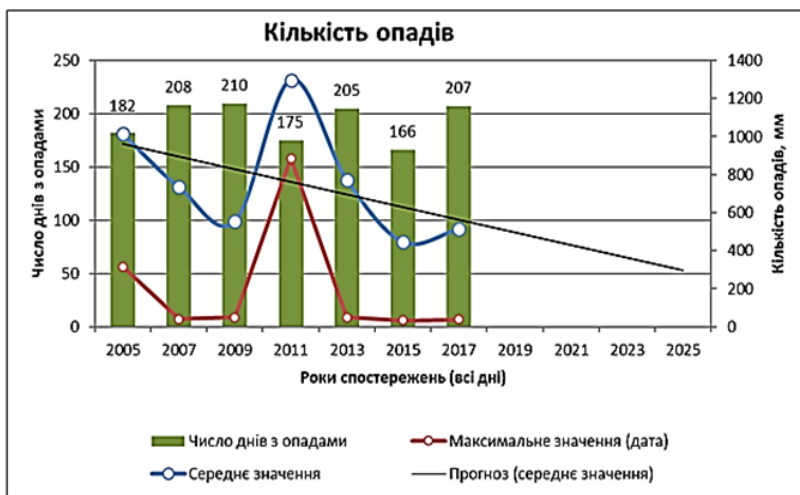
Глобальна зміна клімату та її місцеві прояви, такі як підвищення середньорічної температури та тривалість спекотних посушливих періодів, частота та інтенсивність екстремальних явищ, зокрема, повеней, злив та ураганів, сьогодні є серед визначальних чинників, що безпосередньо впливають на екологічний стан територій, зміну характеру довкілля, здоров'я громадян, регіональний та місцевий розвиток [1].

При розгляді документів державного планування (ДДП) для запобігання, зменшення та пом'якшення негативних наслідків їх виконання, на наш погляд, необхідно враховувати і можливі регіональні кліматичні наслідки (зміну погодних умов, а також надзвичайні ситуації природного характеру).

За нашим аналізом, до 2025 року на території Хмельницької області середньорічні показники температури суттєво не зміняться, але також можливе невелике їх зниження, а середньорічна кількість опадів може суттєво зменшитися (рис. 1 і 2). При цьому тенденція щодо різких стрибків показників температури збережеться та може й ще поширитися, а кількість опадів може ще зменшитися, але при цьому зливові явища поширяться.



**Рис. 1 – Прогноз зміни середньорічної температури повітря в Хмельницькій області до 2025 року [2]**



**Рис. 2 – Прогноз зміни кількості опадів в Хмельницькій області до 2025 року [2]**

Наші дослідження, проведені для літніх місяців 2020 і 2021 років підтверджують такий прогноз (табл. 1 і 2).

**Таблиця 1 – Температура повітря на висоті 2 метри над поверхнею землі для літнього періоду 2020 і 2021 років [3]**

Період	Середнє значення	Мінімальне значення (дата)	Максимальне значення (дата)
01.06.2020 – 31.08.2020, всі дні	+ 19,6 °С	+5,8 °С (02.06.2020)	+32,0 °С (30.08.2020)
01.06.2021 – 31.08.2021, всі дні	+ 19,8 °С	+7,9 °С (01.06.2021)	+32,1 °С (23.06.2021)

**Таблиця 2 – Кількість опадів, що випали для літнього періоду 2020 і 2021 років [3]**

Період	Середнє значення	Мінімальне значення (дата)	Максимальне значення (дата)
01.06.2020 – 31.08.2020, всі дні	216 мм	36 мм за 12 год (24.06.2020)	46 мм
01.06.2021 – 31.08.2021, всі дні	276 мм	43 мм за 12 год (04.08.2021)	34 мм

Таким чином, прояви зміни клімату, насамперед негативні, та їхні наслідки не можуть ігноруватися в процесі стратегічного планування розвитку м. Хмельницького та територіальних громад і потребують постійного моніторингу і розробки системи заходів з пом'якшення наслідків зміни клімату та адаптації до неї природних екосистем, господарства, а також захисту здоров'я людей та інфраструктури в цілому.

### **Використані джерела**

1. Рекомендації щодо включення кліматичних питань до документів державного планування. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://merp.gov.ua/news/34766.html>.
2. Артамонов Б. Б. Прогноз впливу кліматичних змін у Хмельницькій області на навколишнє середовище і населення / Б. Б. Артамонов, С. М. Шевченко, А. О. Дячук // Науковий вісник НЛТУ України. – 2019. – Том. 29. – № 2. – С. 88–90.
3. Погода в Хмельницькій області [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://rp5.ua>.

## **ГРОМАДСЬКІСТЬ НА СТОРОЖІ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ У ПРОЦЕДУРІ ОЦІНКИ ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ**

Сьогодні доводить, що прогресивний розвиток людства виявляється у взаємодії суспільства та природи, що зумовлює появу, розширення, реконструкцію, модернізацію, технічне переоснащення різного роду господарських об'єктів, що неодмінно супроводжується зміною параметрів, якісних та кількісних характеристик довкілля. Масштабність та масовий характер таких перетворень провокують різного ступеня несприятливості екологічні наслідки. У підсумку виникла необхідність у здійсненні управління реальними або потенційними загрозами та небезпеками, які є наслідком функціонування антропогенних, природних та техногенних систем, що є змістом екологічної безпеки [1]. Через призму екологічної безпеки її суб'єкти з вражаючою швидкістю перетворили соціально-економічне зростання в категорію значного негативного антропогенного чинника, лімітування чи мінімізація якого є запорукою ефективного виживання людства завдяки діяльності державних і недержавних інституцій. Останні зорієнтовані досягнення екологічної рівноваги, що гарантує захист довкілля як середовища проживання населення окремого поселення, регіону, країни і біосфери в цілому відповідно на локальному, регіональному та глобальному рівні.

Одним із дієвих інструментів регулювання екологічної безпеки, що ґрунтується на принципі превентивних дій є оцінка впливу на довкілля (далі – ОВД). Наша держава, яка ст. 50 Конституції та Законом України «Про охорону навколишнього природного середовища» (ч. 3 ст. 5) декларувала право своїх громадян на безпечне для життя та здоров'я довкілля, наприкінці 2017 р. почала оперувати інструментарієм, що передбачає спрямування діяльності на запобігання, профілактику забруднення або іншого збитку навколишньому середовищу. Превентивний характер ОВД передбачає оцінку загрози збитків навколишньому середовищу до прийняття рішення про здійснення планованої діяльності, у тім числі, задля



виключення віддалених наслідків діяльності для сучасного та майбутніх поколінь.

Оцінка впливу на довкілля, відтак, є новим механізмом забезпечення екобезпеки, що має на меті унеможливити реалізацію екологічно небезпечних господарських об'єктів, шляхом аналізування проєктної документації планованої діяльності. Процедура ОВД передбачає взаємодію суб'єктів господарювання як потенційних інвесторів, органів державної влади та населення з метою врахування всіх можливих впливів на довкілля при реалізації планованої діяльності. Іншими словами, як влучно зауважують фахівці Міжнародної благодійної організації «Екологія-Право-Людина», процедура оцінки впливу на довкілля – це інструмент, який дозволяє усім зацікавленим сторонам (громаді, владі та бізнесу) спільно працювати без негативного впливу на довкілля. Більше того, ЗУ «Про оцінку впливу на довкілля» передбачено можливість громадськості відстояти своє право на безпечне для життя і здоров'я довкілля на рівні участі у процесі громадського обговорення [2]. Для оцінки активності громадськості у процедурі ОВД було проаналізовано усі справи, які оприлюднено у Єдиному реєстрі з оцінки впливу на довкілля по Тернопільській області за 2020 рік [3]. Більше половини (59 %) усіх справ були такими, до яких громадськість не виказувала жодної зацікавленості чи стурбованості і фахівці управління екології та природних ресурсів ТОДА констатували, що зауваження не надходили. Решта справ, які передбачали різнотипові проєкти планованої діяльності, стали об'єктами вивчення громадських організацій та окремих громадян. У результаті свої зауваження надіслали ГО «Українська природоохоронна група», ЕГО Екологічно-гуманітарне об'єднання «Зелений Світ», ГО Екологічний клуб «Край», мешканці громади у формі протоколу громадських слухань та жителька населеного пункту, де планували реконструкцію будівлі головного виробничого корпусу під цех з виробництва екструдованого пінополістиролу. Найбільшу активність за вказаний період проявили члени ГО «Українська природоохоронна група», які до 36 % справ спрямували пропозиції, які стосувались змісту звіту з ОВД у частині деталізації місця провадження планованої діяльності та розташування основних об'єктів цієї діяльності на топографічній основі; оцінки впливу планованої діяльності на природні комплекси та об'єкти (зокрема види флори і фауни, їх угруповання та оселища), що охороняються у разі наявності території чи об'єктів ПЗФ, Екомережі та Смарагдової мережі

на території планованої діяльності, або в її санітарно-захисній зоні згідно чинних нормативів; деталізації технічних характеристик планованої діяльності; проведення польових досліджень із залученням фахових науковців щодо стану видів фауни та флори, їх угруповань та взаємозв'язків між ними на території, що зазнає впливу під час провадження планованої діяльності та ін. Оприлюднення повідомлення про плановану діяльність щодо реконструкції мікроГЕС дериваційного типу в руслі річки Стрипа в м. Бучач зумовило появу пропозицій з боку і ЕГО Екологічно-гуманітарне об'єднання «Зелений Світ». ГО Екологічний клуб «Край» виявила стурбованість щодо видобування пісків та вапняків на родовищі у Бережанському районі Тернопільської області. Примітно, що за 2020 р. позитивні висновки отримали 71 % справ, з яких лише 22 % отримали громадську зацікавленість.

### **Використані джерела**

1. Ліпкан В. А. Національна безпека України : навчальний посібник / В. А. Ліпкан. – Київ : КНТ, 2009. – 576 с.
2. Про оцінку впливу на довкілля: Закон України від 23.05.2017 р № 2059-VIII. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-21>.
3. Єдиний реєстр з оцінки впливу на довкілля. – Режим доступу: <http://eia.menr.gov.ua/uk/cases>.

УДК 343.148

**І. В. БОГДАНОК, І. П. КРАЙНОВ**  
ННЦ «ІСУ ім. засл. проф. Н. С. Бокаріуса», м. Харків

## **СУДОВА ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА ЯК ІНСТРУМЕНТ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРАВА НА БЕЗПЕЧНЕ ДОВКІЛЛЯ**

Аналіз матеріалів досудового слідства, де досліджуються екологічні правопорушення та екологічні злочини, судових впроваджень з цих питань показує, що їх виникнення і наслідки мають соціально-економічні та еколого-психологічні причини. Як правило в екологічних конфліктах приймає участь різні соціальні групи і тому судові процеси та судові ухвали мають широкий соціальний резонанс незалежно від масштабу та місця скоєння злочину. Це

зв'язано, в першу чергу, з тим, що погіршення якості довкілля в результаті екологічних правопорушень та злочинів завжди має безпосередній, часто відтермінований, вплив на самопочуття, якість життя та стан на здоров'я людей і часто суттєвий.

Наслідки екологічного злочину можуть проявитися за тисячі кілометрів від епіцентру і викликати не зворотні зміни в компонентах довкілля та в довкіллі в цілому. Ці наслідки часто мають кумулятивний відтермінований негативний ефект з трудно ідентифікованими джерелом і причинами.

Сучасний людський менталітет формується на підставі об'єктивної – виваженої, суб'єктивної – сенсаційної, спекулятивної – зловмисної та фейкової – злочинної інформації. Найбільший вплив на еколого-психологічний громадянина України має суб'єктивна та спекулятивна інформація.

На фоні об'єктивної інформації щодо дійсного погіршення екологічного стану довкілля, спекулятивна – зловмисна та фейкова – злочинна інформація породжують екологічну фобію та безумовно негативне відношення до будь-якого виробництва. Така екологічна фобія створює благодатні умови для екологічного рейдерства, нечесної конкурентної боротьби та інших кримінальних злочинів з дуже благородною екологічною оболонкою. Ці дії маскуються зрозумілими людям екологічними гаслами.

В таких умовах екологічна судова експертиза в разі об'єктивного неупередженого розгляді екологічного конфлікту в судовому процесі є основним доказом та відіграє визначну роль у прийнятті правильно аргументованого судового рішення [1; 2].

Як правило екологічні правопорушення та злочини мають комплексний характер. Для виявлення об'єктивної картини та визначення дійсних екологічних злочинців необхідно використовувати усі сучасні досягнення природничих, технічних та соціальних наук.

Висновки судових екологічних експертиз повинні бути методологічно та методично переконливими, базуватися на глибокому знанні та бездоганному умінні користуватися відповідними законодавчими актами, нормативно правовими та нормативно-технічними документами. Необхідно добре знати основні природоохоронні технології, сучасне екологічне технологічне обладнання та устаткування. Висновок повинен бути ясным і зрозумілим для невідповідної людини.

Сьогодні в Україні йде реорганізація та реформування законодавства, судової та судово-експертної систем [3], нормативно-

правового та нормативно-технічного забезпечення екологічної безпеки України. Йде процес євроінтеграції [4], який вимагає терміново апроксимувати українське екологічне законодавство до екологічного права ЄС. Це призведе до принципової зміни порядків формування, прийняття та змісту усіх підзаконних актів та технічних стандартів. Значно зросте роль громадськості у прийнятті екологічних рішень, пропонується тотальна самоврядовність як фактор незалежності та об'єктивності у всіх видах судових експертиз.

Вище наведене відбувається на фоні глобалізації екологічних проблем, виснаженості природних ресурсів, змін клімату, численних локальних військових конфліктів тощо. Адекватна відповідь на ці екологічні виклики ускладнюється необхідністю термінового вирішення внутрішніх проблем екологічної безпеки, серед яких перше місце займають екологічні правопорушення та злочини.

В цих умовах судові екологічні експертизи, за нашою думкою, відіграють визначну роль в забезпеченні екологічної безпеки держави, яка є однією з важливих складових національної безпеки.

### **Використані джерела**

1. Про судову експертизу : Закон України від 25.02.1994 № 4038а-ХІІ // Відомості Верховної Ради України. – 1994. – № 28. – С. 232.

2. Про затвердження Інструкції про призначення та проведення судових експертиз та експертних досліджень та науково-методичних рекомендацій з питань підготовки та призначення судових експертиз та експертних досліджень: Наказ Міністерства юстиції України від 08.10.98 № 53/5 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0705-98#Text>.

3. Про невідкладні заходи з проведення реформ та зміцнення держави: Указ Президента України від 8.11.2019 р. № 837/2019 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.president.gov.ua/documents/8372019-30389>.

4. Угода про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua.show>.

## **СУТНІСТЬ ТА ХАРАКТЕРИСТИКА ЕКОЛОГІЧНОЇ СТАНДАРТИЗАЦІЇ ТА СЕРТИФІКАЦІЇ**

Проблему природокористування як загальносвітової парадигми економічного розвитку було артикульовано в другій половині ХХ ст., проте якість розвитку промисловості у різних країнах світу, а також інтенсивність енергетичних потреб національних економік на сьогодні показують, що насправді міжнародним співтовариством було зроблено недостатньо. Невідворотні зміни клімату та природні катаклізми, що супроводжують посилення антропогенного навантаження на довкілля є недвозначними свідченням критичного загострення еколого-економічних проблем: помітні зміни клімату в окремих регіонах унаслідок глобального потепління та посилення парникового ефекту, нестача питної води, втрата біорізноманіття, виснаження невідтворюваних джерел енергії, стрімке скорочення запасів природних ресурсів та ін. [5].

Посилення цих ефектів у черговий раз підкреслило необхідність ширшого впровадження природоохоронних стратегій на усіх рівнях функціонування національних економік. Одними із основних інструментів управління процесом впровадження технологій природо-та ресурсозбереження є екологічна стандартизація та сертифікація.

Сутність екологічної стандартизації полягає у встановленні єдиних обов'язкових норм і вимог щодо організації виробництва (за галузями промисловості) з метою зниження забруднення на довкілля відходами таких виробництв. Сутністю екологічної сертифікації є зобов'язання певних категорій виробників товарів та послуг підтверджувати відповідність характеристик кінцевого продукту вимогам нормативно-технічної документації. У своїй сукупності екологічна стандартизація та сертифікація дають змогу контролювати дотримання вимог до продукції з метою забезпечення безпеки життя і здоров'я людей, охорони довкілля та екологічних вимог [1].

Таким чином, впровадження екологічної стандартизації та сертифікації на національному та міжнародному рівнях, з одного боку є заходами реагування на підвищення загроз екологічній без-

пеці, з іншого боку є відповіддю на зростаючі потреби суспільства у постачанні харчових продуктів та товарів широкого вжитку, які є безпечними для здоров'я людини та довкілля [2].

Відповідно до стратегії державної екологічної політики екологічна сертифікація та стандартизація є інструментами протидії забрудненню біоти, зменшення захворюваності населення шляхом забезпечення доступу до безпечних продуктів харчування, посилення державного контролю за дотриманням суб'єктами господарювання екологічного законодавства та управління суб'єктами, що проводять екологічно небезпечну діяльність, тощо [3].

Попри сформованість основ екологічного законодавства в Україні, зокрема, чинність Закону України «Про стандартизацію» [4], якість впровадження його норм на практиці залишається незадовільною. Недоліки правового регулювання створюють можливості для недобросовісних товаровиробників безкарно порушувати екологічне законодавство, а саме використовувати маркування екологічної продукції без наявності відповідного сертифікату якості [2]. У зв'язку з цим, важливим є створення централізованого органу державної влади, уповноваженого здійснювати контроль діяльності з екологічної стандартизації та сертифікації та припиняти подібні порушення.

### **Використані джерела**

1. Княженко І. І. Екологічна стандартизація, сертифікація та маркування в Україні / І. І. Княженко // Вісник Бердянського університету менеджменту та бізнесу. – 2018. – № 1(41). – С. 34–38.

2. Москаленко К. С. Екологічна стандартизація і сертифікація: порівняння України і ЄС / К. С. Москаленко // YoungScientist. – 2018. – № 1. – С. 525–528.

3. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року: Закон України від 28.02.2019 р. № 2697-VIII [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19/print>.

4. Про стандартизацію: Закон України від 05.06.2014 р. № 1315-VII [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1315-18/print>.

5. World Economic Forum Global Risks Report 2021 [Electronic resource]. – Retrieved from t: <https://www.weforum.org/reports/the-global-risks-report-2021>.

## **ФОРМУВАННЯ МЕХАНІЗМУ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ В СУЧАСНИХ УМОВАХ**

Проблема забруднення навколишнього середовища в результаті діяльності підприємств з кожним роком зростає. Оскільки Україна визнала на державному рівні вектор європейського розвитку, однією з головних цілей виступає дотримання європейських вимог, що передбачає екологізацію економіки. Процес екологізації долає багато труднощів на своєму шляху, оскільки підприємництво орієнтоване на отримання прибутків за короткий період часу, а процес екологізації передбачає фінансові вкладення і довгострокове окуплення цих витрат [1]. Одним із сучасних дієвих інструментів для розв'язання поточних та попередження виникнення нових еколого-економічних проблем виробництва є екологічний менеджмент, який сприяє оперативному управлінню процесами використання природних ресурсів та охорони навколишнього природного середовища.

Екологічний менеджмент ґрунтується на основі екологічної політики організації та передбачає вибір реальних цілей і визначення реального часу їх досягнення. Декларуючи власну екологічну політику і впроваджуючи її на практиці через систему екологічного управління, організація ліквідує формалізм адміністративно регульованої природоохоронної діяльності. Адже цим самим організація підтверджує, що встановлення цієї політики та її впровадження є наслідком її прямих інтересів. Проголошення внутрішньої екологічної політики не повинно суперечити законодавству та національним стандартам у сфері охорони довкілля, раціонального природо-користування та екологічної безпеки.

Упровадження системи екологічного менеджменту є економічно корисним і доцільним завдяки таким факторам:

1) економія виробничих витрат і ресурсів. Завдяки впровадженню системи екологічного менеджменту можна значно раціоналізувати споживання сировинних матеріалів, води, енергії, скорочуючи так виробничі витрати. Скорочення обсягу викидів шкідливих речовин допомагає уникнути штрафів та інших санкцій від державних контролюючих органів;

2) конкурентна перевага. Існує безпосередній зв'язок між дотриманням принципів екологічної політики й екологічного менеджменту та поліпшенням екологічних характеристик продукції. З року в рік у свідомості споживачів якість продукції здебільшого асоціюється з її відповідністю екологічним стандартам;

3) декларування екологічної політики і впровадження системи екологічного менеджменту зазвичай призводить до послаблення адміністративного тиску на підприємство з боку органів державного контролю;

4) розширення ринків збуту продукції. Зростання екологічної обізнаності суспільства відображається безпосередньо на тенденціях розвитку ринків. Вихід на нові ринки збуту є неможливим без дотримання міжнародних екологічних стандартів та критеріїв екологічності;

5) вихід на новий рівень технологічного розвитку та інновацій. Пошук оптимальних з екологічної точки зору виробничих рішень сприяє технологічному оновленню виробничих процесів, а також появі інноваційних продуктів [2].

Згідно з міжнародним стандартом ISO 14001, система екологічного менеджменту – це частина загальної системи менеджменту, яка включає організаційну структуру, планування діяльності, розподіл відповідальності, практичну роботу, а також процедури, процеси та ресурси для розробки, впровадження, оцінки досягнутих результатів реалізації та вдосконалення екологічної політики, її цілей і завдань [3].

Отже, екологічний менеджмент – це система, за допомогою якої здійснюється управління тими видами діяльності підприємств, які завдають або потенційно здатні завдати шкоди навколишньому середовищу. Таким чином, впровадження системи екологічного менеджменту на підприємстві дозволить зменшити ресурси та витрати виробництва внаслідок раціоналізації споживання сировини, матеріалів та природних ресурсів; підвищити вмотивованість працівників підприємства; забезпечити високу якість продукції підприємства; розширити ринки збуту, за рахунок виходу підприємства на зовнішні ринки; підвищити ефективність інноваційної діяльності підприємства; урегулювати відносини з державними органами влади, партнерами, споживачами та іншими зацікавленими особами. Особливістю екологічного менеджменту виступає той факт, що він передбачає розробку екологічних завдань на основі відпо-



відних стратегій і програм, а також їх реалізацію шляхом створення профільних структур, контроль за результатами на всіх рівнях.

### Використані джерела

1. Білик О. С. Екологічний менеджмент на промислових підприємствах України: зміст та сутність поняття / О. С. Білик // Енергозбереження. Енергетика. Енергоаудит. – 2016. – № 12(106). – С. 49–64.
2. Декалюк О. В. Впровадження екологічного менеджменту та аудиту для забезпечення екологічної безпеки підприємства [Електронний ресурс] / О. В. Декалюк, І. В. Стасюк. – Режим доступу: [http://www.pbuv.gov.ua/old\\_jrn/Soc\\_Gum/Vchnu\\_ekon/2010\\_2\\_1/235242.pdf](http://www.pbuv.gov.ua/old_jrn/Soc_Gum/Vchnu_ekon/2010_2_1/235242.pdf).
3. Михайлова М. Д. Переваги та недоліки впровадження системи екологічного менеджменту та сертифікації на промислових підприємствах [Електронний ресурс] / М. Д. Михайлова, О. К. Костенко. – Режим доступу: [http://www.agrosvit.info/pdf/7\\_2016/11.pdf](http://www.agrosvit.info/pdf/7_2016/11.pdf).

УДК 504.062.2

**С. В. КОВАЛЬЧУК<sup>1</sup>, М. А. МИХАЛЬЧУК<sup>2</sup>, В. В. РИБАК<sup>3</sup>**

[kovalthuka@gmail.com](mailto:kovalthuka@gmail.com), [m.a.mykhalchuk@nuwm.edu.ua](mailto:m.a.mykhalchuk@nuwm.edu.ua), [ribakvv@ukr.net](mailto:ribakvv@ukr.net),

<sup>1,2</sup> Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне,

<sup>3</sup> Хмельницький національний університет, м. Хмельницький

## СОЦІО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ РЕКРЕАЦІЙНИМ ПОТЕНЦІАЛОМ ШАЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКУ

Водно-болотні угіддя (ВБУ) мають велике природне, економічне і соціокультурне значення. Підхід до збереження унікальних комплексів ВБУ має базуватись на інтегральному підході згідно концепції сталого розвитку регіонів. Екологічне значення таких територій полягає в тому, що це місця перебування для 2/3 усіх видів рослин, тварин та риб, які визначаються видовим різноманіттям. Це – ділянки продукування біомаси та кисню, вони також виконують функцію природних резервуарів та фільтрів очищення води. У ВБУ акумулюється волога, густа рослинність ВБУ відфільтровує забруднення, поглинає важкі метали, пестициди, таким чином очищуючи воду. Водно-болотні угіддя зазнають інтенсивного господарського впливу, такого, як забір води для зрошення, побу-

тових і технічних потреб, добування торфу, біологічних ресурсів і т.д. Річки та озера масово забруднюються промисловими та сільськогосподарськими стоками. Забруднення можуть поширюватися на великі відстані, через що зберегти чисту воду в низинах рік, практично не можливо, саме тому міри по збереженню окремих водноболотних угідь мають бути пов'язані з природоохоронними заходами в межах усього басейну стоку, що дасть можливість зменшити навантаження не лише на навколишнє природне середовище, а й покращити соціоекономічні показники регіонів за рахунок туризму і зниження економічного навантаження через впровадження дороговартісних природоохоронних заходів.

Пріоритетами в напрямку дослідження та відтворення водноболотних систем на разі є виявлення цінних об'єктів, забезпечення їх охорони, а також екологічно безпечне використання їх ресурсів.

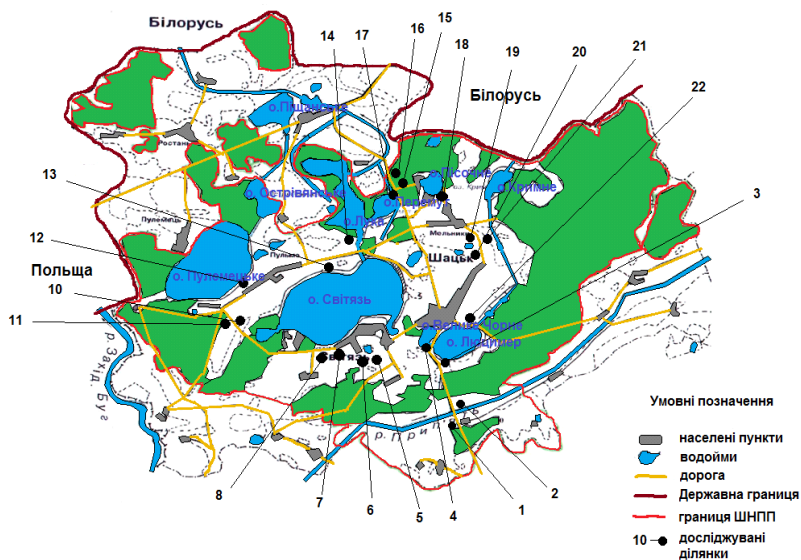
Дослідженням ВБУ присвячені численні роботи науковців, а зокрема: І. Ю. Наседкіна, А. А. Горуна, В. М. Тимченка, М. О. Клименка, Й. Г. Гриба, Ю. Р. Гроховської, О. В. Цвєтової, В. С. Мошинського, В. Є. Алексієвського, С. Т. Вознюка, О. В. Мудрака, О. О. Бєдункової, Л. Д. Романчук, Т. А. Андрієнко, М. Ф. Козлова, Д. В. Лико, М. Й. Шевчука, О. В. Ільїної та інших.

Метою публікації є дослідження екологічного стану Шацького національного природного парку (ШНПП) та розробка рекомендацій, щодо збереження природних комплексів та покращення його соціально-економічних показників.

На території України розташовані досить значні масиви водно-болотних угідь. Один із них є Шацькі озера які в своє чергу входять до Рамсарського списку 33 водно-болотних угідь міжнародного значення. Це є однією з найбільш за площею та ступенем збереженості природних екосистем Поліського регіону, яка відзначається високим ступенем біорізноманіття.

Водно-болотні угіддя є однією з основних частин природних ландшафтів і охорона їх це один з важливих видів використання у природному стані для наукових, навчальних, господарських чи рекреаційних цілей.

Враховуючи розмежування території ШНПП щодо її охорони та використання, а також різновиду ландшафтних масивів, було виділено окремі об'єкти водно-болотних угідь для досліджень і подальшої їх оцінки. Схема ГІС-моделі розташування об'єктів дослідження на території ШНПП наведена на рис. 1.



**Рис. 1 – ГІС-модель розташування об'єктів дослідження на території ШНПП**

Провівши дослідження стану природних комплексів ШНПП, ми дійшли висновку, що для запобігання змінам станів ВБУ на території Шацького національного природного парку рекомендується дотримуватися загальної щорічної кількості туристів в обсязі 20733 осіб (зона регульованої рекреації – 18669, стаціонарна – 2064 осіб). Для подальшого розвитку туристично-інформаційного комплексу соціальної культури, покращення екологічної освіченості туристів, ознайомлення їх з природними і штучними водно-болотними угіддями та раритетними видами флори і фауни, запропоновані екологічні стежки [1]. Комплекс вищеперерахованих заходів дасть можливість знизити навантаження на природні комплекси ШНПП, покращити якість обслуговування туристів, розширити інфраструктуру та збільшити зайнятість місцевого населення.

### **Використані джерела**

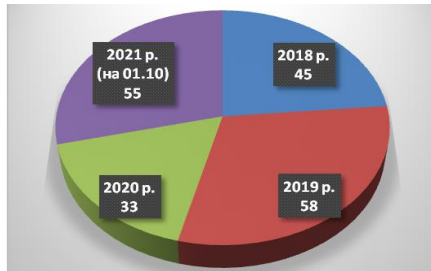
1. Ковальчук С. В. Перспективи розвитку екологічного туризму та розробка екологічної інфраструктури «Екологічна стежка» / С. В. Ковальчук // Вісник НУВГП. – 2011. – Вип. 2(54). – С. 25–30.

## **АНАЛІЗ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЦЕДУРИ ОЦІНКИ ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ У ХМЕЛЬНИЦЬКІЙ ОБЛАСТІ**

Угода про асоціацію з Європейським Союзом обумовила запровадження низки процедур, спрямованих на аналіз потенційних наслідків реалізації певної діяльності для довкілля і здоров'я населення з розширеними можливостями участі громадськості та постпроектним моніторингом. До них відносяться оцінка впливу на довкілля (ОВД) та стратегічна екологічна оцінка (СЕО).

Прийняття Закону України «Про оцінку впливу на довкілля» [1] (далі Закон) наприкінці 2017 року стало важливим кроком на шляху гармонізації українського законодавства з європейськими природоохоронними нормами та посилило відповідальність суб'єктів господарювання.

Запровадження процедури ОВД на теренах Хмельницької області відбувалось, починаючи з лютого 2018 року. За цей час (на 1.10.2021 року) в Єдиному реєстрі Оцінки впливу на довкілля [2] (далі Реєстр) по Хмельницькій області зареєстровано 191 справу. Найменша кількість процедур ОВД згідно з реєстром здійснювалась у 2020 році (рис. 1), що, на нашу думку, пов'язано із зменшенням економічної активності внаслідок карантинних обмежень, спричинених поширенням COVID-19.



**Рис. 1 – Кількість зареєстрованих справ по Хмельницькій області в Єдиному реєстрі Оцінки впливу на довкілля**

Найбільшу частку займає планована діяльність, яка може мати значний вплив на довкілля, що відноситься до другої категорії.

Серед видів діяльності у перші роки впровадженні процедури ОВД (2018–2019 роки) превалювали – видобування та розробка корисних копалин, розчистка русла річок, видобування питних підземних вод, реконструкція АЗС. У 2020 році ця тенденція зберігалась.

У 2021 році до найбільш поширених додаються такі види діяльності як суцільні та поступові рубки головного користування та суцільні санітарні рубки, потужності для інтенсивного вирощування птиці. В цілому такий розподіл відповідає промисловій та сільськогосподарській спеціалізації регіону.

Процедура ОВД, на відміну від екологічної експертизи, надає широкі можливості громадськості. Для цього Законом передбачено проведення консультацій з громадськістю, в тому числі громадських слухань. Аналіз даних Реєстру свідчить про те, що у 2018–2019 роках громадськість ще не в повній мірі використовувала інструмент ОВД як важіль впливу, адже тільки у 14 % проведених процедур надавались зауваження. У 2021 р. участь громадськості значно зростає, оскільки вже у 90 % процедур ОВД надавались зауваження як у письмовому вигляді, так і під час проведення громадських слухань.

### **Використані джерела**

1. Про оцінку впливу на довкілля: Закон України від 23.05.2017 р. № 2059-VIII // Відомості Верховної Ради України. – 2017. – № 29.
2. Оцінка впливу на довкілля Єдиний реєстр / Офіційний сайт Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eia.menr.gov.ua/>.

## **ДЕЦЕНТРАЛІЗАЦІЯ: ВИКЛИКИ ТА ПРОБЛЕМИ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ ТЕРИТОРІЙ**

Хто має вирішувати питання природоохоронного та екологічного спрямування в ТГ? Нажаль, відповідні посадові особи практично відсутні в усіх адміністративних апаратах територіальних громад. Донедавна районні управління екологічної безпеки було ліквідовано, а сучасний процес реформування системи державного нагляду (контролю) у сфері навколишнього середовища тільки розпочинається. Планується, що новоутворена Державна природоохоронна служба матиме 10 міжрегіональних територіальних органів, а місцевим громадам передадуть окремі функції з нагляду за зеленими насадженнями, впорядкуванням території, полюванням, додержанням режиму об'єктів природно-заповідного фонду місцевого значення та боротьбу з браконьєрством. Хоча, варто зазначити, що на даний час реформа екологічної інспекції не дає чіткої відповіді на питання, які повноваження матимуть органи місцевого самоврядування в галузі природокористування. Однак на місцях повинні оперативно розв'язуватися локальні екологічні проблеми: збору і утилізації ТПВ, водовідведення, озеленення, благоустрою території.

Нами проведено опитування представників територіальних громад області на предмет: чи потрібна посадова особа відповідальна за благоустрій та екологію у Вашій громаді. Безперечно більшість (85 %) відповіла «Так», і лише 15 % (6 громад) сказали «Ні».

Подібні дослідження проводили учасники проекту ресурсно-аналітичного центру «Суспільство і довкілля» – «Просування реформ в регіони», що супроводжується Інститутом економічних досліджень та політичних консультацій у співпраці із «Європейською правдою» у вересні 2017 року. За результатами цих опитувань 77,6 % респондентів зазначили, що в апараті управління їхньої громади немає структурного підрозділу або службовця відповідального за екологічні проблеми, а 71,4 % погодились, що їм потрібен орган або додаткові повноваження у сфері збереження довкілля. Лише в окремих випадках в апараті ОТГ є посадова особа, відпо-

відальна за сферу охорони навколишнього середовища. Як виняток, в окремих громадах створено структурний підрозділ, який поєднує функції благоустрою, землевпорядкування та екології. При цьому, більшість опитаних респондентів (представників ТГ) вважає, що для ефективної роботи апарату управління необхідно розширити повноваження щодо контролю за вирубкою лісів, скидами стічних вод та стихійними сміттєзвалищами.

В рамках, даного дослідження ми пропонуємо внести зміни до Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища», зокрема у Розділ IV Повноваження органів управління у галузі охорони навколишнього природного середовища. Статтю 19 Компетенція виконавчих органів сільських, селешних та міських рад у галузі охорони навколишнього природного середовища, після слів «міських рад...» доповнити словами «... територіальних громад».

Також стаття потребує змістового наповнення додатковими повноваженнями у галузі водопостачання та водовідведення, сортування відходів, контролю за впорядкуванням територій, збереження зелених насаджень, лісів тощо. На нашу думку, Стаття 19 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища» носить декларативний характер теоретичної складової збереження довкілля – екологічна освіта, виховання, інформування громадськості, екологічні податки тощо. Тоді, як практична складова використання та охорони природних ресурсів, особливо місцевих, опускається. Децентралізація, повинна бути механізмом передачі повноважень у галузях земле-, лісо-, водо-, надрокористування.

Для вирішення локальних та регіональних екологічних проблем, раціонального використання національних і місцевих природних ресурсів пропонуємо запровадити в територіальних громадах посаду еколога – відповідального за благоустрій, екологію та сталий розвиток громади. В обов'язки посадової особи входить:

- питання моніторингу якості стану навколишнього середовища (проблеми із стихійними сміттєзвалищами, створення санкціонованих полігонів ТПВ; створення та контроль діяльності місцевих очисних споруд; питання незаконних викидів та скидів);

- регулювання процесів ощадливого природокористування (проблеми водопостачання та водовідведення; питання оптимізації землекористування – насадження лісів та контроль їх експлуатації, організація водоохоронних прибережних смуг, залуження, закладка садів, регулювання процесів забудови та відчуження земельних ділянок);

– сприяння збільшенню заповідності території громад, підготовка обґрунтувань щодо організації об'єктів ПЗФ, збереження унікальних та цінних природних комплексів в межах об'єднаних громад.

Таким чином, залишення на місцях екологічного податку, актуальність локальних природоохоронних проблем, пріоритетність у вирішенні екологічних питань виступає запорукою ефективності роботи менеджера природокористування та екологічного управління на місцевому рівні. Шляхом відповідних розпоряджень Кабінету Міністрів України чи указів Міністерства екології та природних ресурсів України, територіальні громади зможуть зробити крок до підтримання екологічно безпечного середовища проживання своїх мешканців. Адже, без вирішення ключових питань пов'язаних із збереженням довкілля, узгоджений еколого-соціально-економічний розвиток не можливий. При цьому важливо запобігати ускладненню екологічних проблем шляхом їх вирішення, аніж боротися з наслідками екологічного невігластва. Ефективне управління природокористуванням на основі сучасних менеджерських підходів допоможе забезпечити сталий розвиток громад та успішно завершити процес реформування адміністративно-територіального устрою України.

### **Використані джерела**

1. Tsaryk L. Geoeological problems of decentralization (on Ternopol region materials) / L. Tsaryk, L. Yankovs'ka, P. Tsaryk, S. Novyts'ka, I. Kuzyk // *Journal of Geology, Geography and Geocology*. – 2020. – 29(1). – P. 196–205.



## СЕКЦІЯ 7

### СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТИ

УДК 377:504:37.02:378

**Г. А. БІЛЕЦЬКА<sup>1</sup>, І. С. НАЗАРКО<sup>2</sup>**

biletska\_galina2017@ukr.net, markiza\_409@ukr.net,

<sup>1</sup> Хмельницький національний університет, м. Хмельницький

<sup>2</sup> Тернопільський національний технічний університет  
імені Івана Пулюя, м. Тернопіль

### **ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНИХ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «БІОХІМІЯ»**

Завдяки сучасним технологіям нині змінюється роль, спосіб, швидкість та ефективність використання інформації у процесі навчання. Виникають та набувають поширення такі терміни, як інформаційне освітнє середовище, комп'ютерно-орієнтоване середовище навчання, віртуальне середовище навчання та інші.

Проблемам інформатизації освіти присвячені численні дослідження (А. А. Андрєєв, В. Ю. Биков, Р. С. Гуревич, М. М. Козяр, В. М. Кухаренко, Е. С. Полат, Н. Г. Сиротенко, С. О. Сисоева та ін.). Незважаючи на значну кількість різнопланових досліджень, в яких висвітлюються різні аспекти створення інформаційних освітніх середовищ і використання цифрових технологій навчання, у них не знайшли ґрунтовного висвітлення питання застосування віртуальних лабораторних робіт (ВЛР) у професійній підготовці фахівців. Разом з тим, питання використання ВЛР актуалізувалося під час карантинних обмежень, зумовлених стримуванням поширення пандемії COVID-19. У багатьох країнах світу, в тому числі й Україні, було запроваджене дистанційне навчання, що передбачає використання різноманітних освітніх платформ, он-лайн сервісів, віртуальних ресурсів тощо.

Метою статті є з'ясування дидактичних можливостей віртуальних лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Біохімія».

Для того, щоб з'ясувати дидактичні можливості ВЛР, потрібно з'ясувати сутність понять «віртуальна лабораторна робота».

Термін «віртуальний» означає неіснуючий, але можливий. Віртуальна реальність – це штучно побудований світ, що певним чином відображає і перетворює реальний світ, утворюючи деяке віртуальне середовище відповідно до уявлень і цілей тих, хто його будує [1]. Віртуальна реальність передбачає взаємодію людини із штучним тривимірним візуальним або будь-яким сенсорним середовищем, у якому виконуються дії – віртуальним середовищем [2].

Лабораторна робота – це форма навчального заняття, під час якого студент під керівництвом викладача особисто проводить натурні або імітаційні експерименти чи досліди з метою практичного підтвердження окремих теоретичних положень даної навчальної дисципліни, набуває практичних навичок роботи з лабораторним устаткуванням, обладнанням, обчислювальною технікою, вимірювальною апаратурою, оволодіває методиками експериментальних досліджень у конкретній предметній галузі.

Віртуальна лабораторна робота – це інформаційна система, що інтерактивно моделює реальний технічний об'єкт та його суттєві для вивчення властивості із застосуванням засобів комп'ютерної візуалізації [3]. Під час проведення віртуальних дослідів студенти взаємодіють не безпосередньо з устаткуванням і технологічними процесами, а з їх інтерактивними моделями, що створюють ефект присутності студента біля приладу чи установки під час виконання роботи.

Впровадження ВЛР у навчальний процес може відбуватися за двома напрямками: ВЛР створюється на основі стимуляційної програми, що повністю відтворює процес і послідовність його функціонування. Така програма може візуалізувати навіть ті процеси, які в реальних приладах чи установках є невидимі або надто швидкі; ВЛР проводиться на реальних, сучасних установках і пристроях, які частіше всього відсутні у лабораторіях закладів вищої освіти. Завдання комп'ютерної програми, у такому випадку, створити ефект присутності студента біля реального приладу чи установки у ході виконання роботи [4].

Для проведення лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Біохімія» під час дистанційного навчання в умовах карантинних обмежень були розроблені ВЛР. Під час створення ВЛР ви-

користувалось реальне обладнання. ВЛР у своїй структурі містять такі складники:

- мета виконання лабораторної роботи, рекомендована література;

- теоретичні відомості, методичні рекомендації і завдання для виконання;

- вхідний контроль;

- віртуальні інтерактивні ситуаційні елементи виконання етапів ВЛР;

- висновки, завдання і рекомендації до оформлення звіту ВЛР.

Віртуальні лабораторні роботи надали низку переваг під час вивчення навчальної дисципліни «Біохімія». Вони поєднують в собі ідеї підручника з можливостями інформаційних систем, що дозволяють зберігати великі обсяги текстової інформації, наочність, аудіо- та відеоінформації. Віртуальні лабораторні роботи надають можливість студентам самостійно організувати і проводити віртуальний експеримент, формують суб'єктивний досвід при розв'язуванні нестандартних та проблемних ситуацій і при цьому забезпечує повну безпечність дослідів. Використання комп'ютера звільняє студентів від рутинних операцій під час виконання лабораторних робіт, а самостійне вирішення завдань сприяє підвищенню інтересу до навчального предмета, формуванню більш усвідомлених знань, відпрацьованих умінь і навичок. Також ВЛР є ефективним інструментом навчання, що дозволяє студенту рухатись власною освітньою траєкторією.

Попри значущість ВЛР, слід відзначити, що для майбутніх фахівців важливі навички роботи з лабораторним обладнанням і навіть найкращий віртуальний дослід не може цілком замінити реальний. Також, при виконанні лабораторних робіт у віртуальному середовищі наслідки невірних дій мають не такі негативні наслідки, як в реальних умовах, в результаті чого зникає відчуття небезпеки. Також, слід відмітити, що для розроблення та ефективного використання ВЛР потрібні педагогічні кадри, які володіють цифровими технологіями і навичками роботи в інформаційному освітньому середовищі, незалежно від предмету викладання. Саме тому використання ВЛР з навчальної дисципліни «Біохімія», попри їх дидактичні можливості, є вимушеною організаційною формою, що сприяє підвищенню ефективності навчального процесу під час дистанційного навчання в умовах карантинних обмежень.

## Використані джерела

1. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти: монографія / В. Ю. Биков. – Київ : Атіка, 2009. – 684 с.
2. Теоретико-методологічні проблеми формування інформаційного освітнього простору України [Електронний ресурс] / Ю. О. Жук // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2007. – № 2. – Режим доступу: <http://www.ime.edu-ua.net/em3/content/07zuoeei.htm>.
3. Троицкий Д. И. Виртуальные лабораторные работы в инженерном образовании / Д. И. Троицкий // Интерактивные электронные технические руководства. – 2008. – № 2. – С. 69–73.
4. Мазур М. П. Особливості розробки віртуальних практичних інтерактивних засобів навчання дисциплін для дистанційного навчання / М. П. Мазур, С. С. Петровський, М. Л. Яновський // Інформаційні технології в освіті. – 2010. – № 7. – С. 40–46.

УДК 378.091.33(075.8)

**Т. А. ВЕЛЕСИК, О. Л. ШОСТАК**

*tanja-excite@ukr.net, sachuk.08@ukr.net,*

*Рівненський державний гуманітарний університет, м. Рівне*

## **ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КРАЄЗНАВЧОГО ПРИНЦИПУ ПРИ ВИКЛАДАННІ ГЕОГРАФІЇ У ПРОФІЛЬНИХ КЛАСАХ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Одним із напрямів підвищення ефективності навчально-виховного процесу з географії є формування краєзнавчої компетентності, тобто світоглядного розуміння фізико-географічних та соціально-економічних особливостей своєї країни та уміння досліджувати природу, господарство й екологічний стан довкілля, готовність до активної участі у питаннях щодо розв'язання екологічних та економічних завдань, що виникають у певній громаді.

У практиці шкіл Рівненської області при викладанні географії у профільних класах поняття «краєзнавчий підхід» та «краєзнавчий принцип» увійшли як важливі компоненти навчання, що полягають в уточненні, розкриті й підтверджені наукових понять фактами і явищами навколишньої дійсності.

Краєзнавчий принцип у вивченні географії забезпечує реалізацію дидактичних підходів «від відомого до невідомого» та «від близького до далекого». Учитель керує шкільним краєзнавством,

виходячи з вимог програми, складу учнів і їх здібностей. Він визначає об'єкти для дослідження, види і методи роботи, спонукає дітей до вивчення краю. Успішність результатів шкільного краєзнавства залежить від майстерності вчителя та його вміння зацікавити своїх учнів. Педагоги є активними дослідниками особливостей території району та області, де знаходиться навчальний заклад, в якому він працює, та систематично збагачувався новими знаннями, підвищував свій професійний рівень та майстерність.

Використання елементів краєзнавчої роботи забезпечує підвищення якості освіти. Головним завданням педагога є створення умов для творчого застосування умінь і навичок учнів, які вони здобувають в процесі краєзнавчих досліджень як під час уроків, так і в позакласній роботі. Вивчення конкретних проявів процесів розвитку географічного середовища в найближчих околицях школи допомагає формуванню правильних уявлень про явища, що відбуваються в географічній оболонці Землі. Головне призначення краєзнавчого принципу у вивченні географії полягає у тому, щоб надати можливість учням на прикладі місцевості проживання спостерігати географічну дійсність у співвідношеннях і зв'язках її окремих компонентів, а результати спостережень використовувати на уроках задля формування понять на отриманих реальних уявленнях.

Згідно з шкільною навчальною програмою з географії у школах Рівненської області, організують систематичні спостереження за явищами природи, фенологічних спостережень та залучають учнів до діяльності екологічного спрямування у своїй місцевості.

Використання краєзнавчого матеріалу під час уроків географії організовується відповідно до програми курсів за планом уроку, розробленого вчителем.

При застосуванні краєзнавчих підходів у навчанні географії в профільних класах, важливим є складання перспективних тематичних планувань. У них особливо ретельно продумуються питання проведення наскрізних ліній краєзнавства з географією.

На всіх етапах краєзнавчої діяльності застосовують наступні методи дослідження, а саме: літературний; статистичний; візуальний (спостереження); картографічний; анкетний; польових досліджень; описовий метод; географічний; моделювання; математичний; економічний; соціологічний.

Об'єктом краєзнавчої діяльності є сукупність географічних об'єктів і явищ суспільного життя та їх взаємозв'язків на певній території.

Отже, основні завдання краєзнавчої діяльності в школах Рівненської області на сучасному етапі полягають у наступному:

– допомогти школі у навчанні та вихованні, будувати навчально-виховну роботу з учнями так, щоб у них формувався діалектико-матеріалістичний світогляд;

– виховувати в дітей високе почуття патріотизму;

– прищеплювати любов до праці;

– виховувати міцний та дружний дитячий колектив;

– оздоровлювати дітей, зміцнювати їх фізично і морально;

– поповнювати зібраними у походах і на екскурсіях матеріалами існуючі, або створювати нові шкільні краєзнавчі музеї, кабінети, краєзнавчі гуртки.

Краєзнавча робота з географії найбільш ефективна тоді, коли має ідейно-політичну спрямованість, підпорядкована навчально-виховним завданням школи, а її методи відповідають віковим особливостям та інтересам учнів.

### **Використані джерела**

1. Бабакова Т. А. Эколого-краеведческая работа с младшими школьниками / Т. А. Бабакова // Начальная школа. – 1993. – № 9. – С. 16–18.

2. Бахарева Л. Н. Интеграция учебных занятий в начальной школе на краеведческой основе / Л. Н. Бахарева // Начальная школа. – 1991. – № 8. – С. 48–51.

3. Костриця М. Географічне краєзнавство: Поступ у III тисячоліття / М. Костриця // Краєзнавство. Географія. Туризм. – 2002. – № 2. – С. 5–7.

4. Краєзнавство в Україні: сучасний стан і перспективи: Науковий збірник / (кер. авт. колективу А. І. Кудряченко. – Київ : МАУП, 2003. – 234 с.

## ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІМЕРСИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ БІОЛОГІЇ

В умовах дуже швидкого науково-технічного розвитку значних змін зазнає світова, у т.ч. й українська, освітня система. В Концепції нової української школи зазначається, що «школа має бути в авангарді суспільних змін» [6]. Сучасні підходи щодо організації навчальної діяльності в закладах вищої та середньої освіти зорієнтовані на використання інформаційно-комунікаційних технологій.

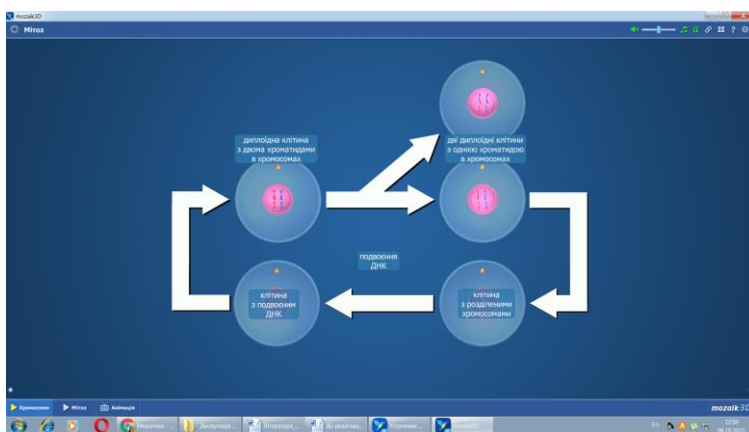
До їх інноваційних інструментів належать імерсивні технології (з англ. *immersive* – занурювати) – технології повного чи часткового перенесення у віртуальний світ. Серед них виділяють віртуальну та доповнену реальність, які забезпечують ефект певної присутності в альтернативному просторі [1]. Віртуальна реальність (*virtual reality, VR*) – змодельована дійсність зі звуками та відчуттями. Доповнена чи «додана» реальність (*augmented reality, AR*) – реальна дійсність з елементами віртуальної, змодельованої реальності [1].

В навчанні біологічних дисциплін, зокрема зоології та біології людини можна використовувати AR-додатки, наприклад, «Animals 4D» (Тварини 4D), «Anatomy 4D+» (Анатомія 4D+) (рис. 1) [2; 3].



Рис. 1 – AR-додатки «Animals 4D» (Тварини 4D)

Медіатека «Мозаїк» [5] дає можливість збагатитися інформацією із багатьох природничих дисциплін. Із ботаніки там представлена інформація про морфологічну структуру, особливості внутрішньої будови рослинних організмів. Заняття із зоології будуть цікавими, якщо спостерігати за віртуальними тваринними об'єктами, особливо цікаво побачити представників фауни віддалених від нас територій, розглядаючи їх зовнішню та внутрішню будову. Навіть складні для пізнання біологічні дисципліни (генетика, цитологія та гістологія) стають сприйнятливими для вивчення з використанням засобів віртуальної реальності. Наприклад, можна поетапно розглянути процес мітозу (рис. 2) [2; 3].



**Рис. 2 – Мітоз (медіатека «Мозаїк»)**

Інформаційний сайт «Інтерактивні симуляції» в розділі «Біологія» [4] презентує будову та функціонування складних біологічних структур, наприклад, експресія генів, нейрон.

Отже, імерсивні технології є додатковим каталізатором під час вивчення біологічних дисциплін. У майбутньому вони можуть стати вагомим навчальним інструментом, бо віртуальна та доповнена реальності дозволяють взаємодіяти з різними природними об'єктами в тривимірному просторі.

### **Використанні джерела**

1. Як інноваційні технології впливають на появу нових медіа: блог [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.imena.ua/blog/technology-in-the-media-part-1/>.



2. Гончарова Н. О. Візуалізація навчальної інформації через використання технології доповненої реальності / Н. О. Гончарова // Інформаційні технології в культурі, мистецтві, освіті, науці, економіці та бізнесі: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (18–19 квітня 2019 року). – 2019. – С. 79–81.

3. Зильберман Н. Н. Возможности использования приложений дополненной реальности в образовании / Н. Н. Зильберман // Открытое и дистанционное образование. – 2014. – № 4(56). – С. 28–33.

4. Інтерактивні симуляції. Біологія [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://phet.colorado.edu/uk/simulations/filter?subjects=biology&type=html&sort=alpha&view=grid>.

5. Медіатека «Мозайк» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.mozaweb.com/uk/lexikon.php?cmd=getlist&let=3D&sid=ВІО>.

6. Нова українська школа [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://nus.org.ua/>.

УДК 504:316.334.55

**О. І. ПАЛЬЧЕВСЬКА, О. В. КРАТКО**

[olenapalcevska72@gmail.com](mailto:olenapalcevska72@gmail.com)

Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія  
ім. Тараса Шевченка, м. Кременець

## **ОРГАНІЗАЦІЯ ПОЗАУРОЧНОЇ ТА ДОСЛІДНИЦЬКОЇ РОБОТИ ШКОЛЯРІВ З МЕТОЮ ВИВЧЕННЯ ДЕНДРОФЛОРИ КРЕМЕНЕЧЧИНИ**

З кожним роком, зростає значення наукових знань в умовах теперішнього ринку праці. Виходячи з цього перед сучасною українською школою постає завдання створення нових методів виховання і навчання, які були б спрямовані на пропаганду інтелектуальних цінностей, наукових знань, навичок наукової практичної роботи. Тому одним із актуальних завдань сучасної школи є пошук шляхів зацікавлення учнів навчанням, підвищення їх розумової, дослідницької активності, спонукання до творчого наукового пошуку, а також виховання життєво і соціально компетентної особистості, яка буде робити самостійний вибір і буде відповідальною за свої дії [5].

Упродовж періоду навчання в школі науково-дослідницька діяльність учнів здійснюється у наступних напрямках: навчальна

діяльність; позанавчальна діяльність; науково-організаційні заходи (науково-практичні конференції, семінари, олімпіади тощо).

Навчальна науково-дослідна діяльність є невід'ємним елементом навчального процесу. Її метою є поетапне самостійне здійснення пізнавального процесу шляхом безпосередньої участі в ньому. Учитель у цій роботі виступає в ролі консультанта [3].

Кременецький ботанічний сад та національний природний парк «Кременецькі гори» служать не лише для збереження та відтворення цінних природних, історико-культурних комплексів, природних об'єктів та проведення наукових досліджень, але і являються величезною базою для розвитку екологічної освіти, формування екологічної грамотності учнів, реалізації науково-дослідної роботи, шанобливого ставлення до навколишнього середовища, любові до рідного краю [4]. Адже дані природоохоронні об'єкти славляться своєю багатю унікальною рослинністю, зокрема інтродукованою та акліматизованою в наших кліматичних умовах дендрофлорою.

Енциклопедія освіти подає наступну дефініцію поняттю «дослідницька діяльність» учнів. Це діяльність, що безпосередньо пов'язана з розв'язанням творчого дослідницького завдання, яка не має наперед відомого результату і передбачає етапи, характерні для наукового дослідження.

Одне із завдань шкільної дисципліни «Біологія» є розвиток розумових здібностей і якостей особистості (спостережливості, пізнавального інтересу, теоретичного стилю мислення, загальних психологічних якостей: уваги, уваги, пам'яті), прагнення до самоосвіти, самовдосконалення, самопізнання й самореалізації у різних видах діяльності. Це можливо реалізувати лише за умови активного залучення учнів до процесу пізнання й практичного використання набутих знань, науково-дослідницькій діяльності. Під час уроків з біології, біології і екології в дітей часто виникають питання, відповіді на які виходять за межі програмного матеріалу. Оскільки такі питання є актуальними для сьогодення, їх потрібно розв'язувати через пошуки і дослідження [2].

Для досліджень біологічного характеру необхідно обирати об'єкти і явища, які є типовими для місцевих природних умов й доступні для систематичних і регулярних спостережень.

Основними методами вивчення дендрофлори Кременеччини є: спостереження, експеримент, моделювання, історичний метод. Поширеним і вихідним методом досліджень є спостереження. За допомоги нього можна описувати біологічні явища. Фенологічні

спостереження – перша сходинка, яка об'єднує майже всі види практичної науково-дослідної діяльності школярів. Під час організації дослідницької роботи з біології, а саме під час вивчення конкретного розділу є певні особливості. Наприклад, під час вивчення розділу дендрофлори Кременеччини можна використати такі форми навчально-дослідної роботи як спостереження, експеримент, робота з літературними джерелами. Їх можна застосовувати як у межах навчального курсу, так і у роботі гуртків, факультативів чи самостійної дослідницької діяльності учнів. Спостереження можна проводити на навчально-дослідницьких земельних ділянках, у навчальних лабораторіях, Кременецькому ботанічному саду, НПП Кременецькі гори (під час позаурочної роботи). Організація позаурочних робіт викликана тим, що деякі спостереження за об'єктами дендрофлори, постановка з ними дослідів, не вкладаються у рамки навчального розкладу [1].

Отже, організація науково-дослідницької і позаурочної роботи учнів є важливим чинником підвищення ефективності засвоєння теоретичного матеріалу, розвитку дослідницьких здібностей, самостійності, ініціативності учнів, а у старших класах є основою для вибору подальшого напрямку навчання і, як результат, виховання професіоналів у конкретній галузі. Такий вид діяльності учнів передбачає індивідуалізацію навчання, розширює обсяг знань, умінь і навичок учнів, сприяє реалізації особистісно-орієнтованого навчання, розвитку творчого мислення, формуванню допитливості і ініціативності.

### Використанні джерела

1. Грицай Н. Б. Методика позакласної роботи з біології. Дистанційний курс : навч. посіб. / Н. Б. Грицай. – Рівне: Міжнародний економіко-гуманітарний університет імені академіка Степана Дем'янука, 2010. – 164 с.

2. Ільченко В. Р. Теоретичні та методичні засади інтеграції природничо-наукової освіти основної школи : посібник / В. Р. Ільченко, К. Ж. Гуз, О. Г. Ільченко. – Київ : Видавничий дім «Сам», 2017. – 320 с.

3. Мороз І. В. Загальна методика навчання біології : навч. посіб. / І. В. Мороз. – Київ : Либідь, 2006. – 592 с.

4. Лісінчук А. М. Кременецький ботанічний сад як наукова установа та цінний історико-ботанічний об'єкт / А. М. Лісінчук // Сучасні тенденції збереження і збагачення колекцій дендрофлори в об'єктах природно-заповідного фонду України; зб. наук. праць. – Полтава : Дивосвіт, 2016. – С. 99–104.

5. Бабанский Ю. К. Методы обучения в современной общеобразовательной школе / Ю. К. Бабанский. – Москва : Просвещение, 1985. – 140 с.

УДК 378:504

**О. С. ТЮТЮННИК**

*guslyanka@gmail.com,*

Кам'янець-Подільський національний університет  
імені Івана Огієнка, м. Кам'янець-Подільський

## **СУЧАСНІ ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ СТУДЕНТІВ ЕКОЛОГІВ**

Закономірне пришвидшення наукового, технічного і соціального прогресу, кризові явища в економіці, екології, політиці та інших сферах життя, що виникли у сучасному світі, позначаються на системі освіти, загострюють протиріччя і труднощі формування молодого покоління. Усталені і традиційні засоби педагогіки, змісту й організації навчально-виховного процесу все частіше не спрацьовують. Саме через невідповідність темпів і характеру соціальних та педагогічних процесів виникають кризові явища в освіті загалом.

Інноваційна діяльність є специфічною і досить складною, потребує особливих знань, навичок, здібностей. Впровадження інновацій неможливе без педагога-дослідника, який володіє системним мисленням, розвиненою здатністю до творчості, сформованою й усвідомленою готовністю до інновацій. Педагогів-новаторів такого типу називають педагогами інноваційного спрямування, їм властиві чітка мотивація інноваційної діяльності та викристалізована інноваційна позиція, здатність не лише включатися в інноваційні процеси, але й бути їх ініціатором.

Якщо наукова педагогіка розвиває загальні закономірності і теоретичні проблеми виховання, то новаторська творить ефективні педагогічні технології.

Перед кожним із нас два шляхи: жити минулими заслугами, закриваючи очі на кардинальні зміни у світі, прирікаючи своїх учнів (і власних дітей) на життєвий неуспіх, або пробувати щось змінити у своєму ставленні до новітніх освітніх технологій.

Таким чином, одним з найважливіших стратегічних завдань на сьогоднішньому етапі модернізації вищої освіти України є забез-

печення якості підготовки спеціалістів на рівні міжнародних стандартів. Розв'язання цього завдання можливе за умови зміни педагогічних методик і впровадження інноваційних технологій навчання.

Ще всередині минулого століття на Заході забили тривогу. Менеджери великих компаній висловлювали своє незадоволення тим, що новоспечені спеціалісти вже з дипломами на руках не готові до життя в новому суспільстві. Вони не здатні самі навчатися, не вміють працювати з інформацією: шукати її, обробляти, переводити з однієї знакової системи в іншу.

Так світ заговорив про компетентності як спроможність особистості застосовувати засвоєні знання й набуті уміння у нестандартних ситуаціях, готовність і уміння діяти, здатність до саморозвитку.

Наразі, у закордонній педагогіці дослідження інновацій в галузі методів активного навчання має прагматичний (емпіричний) характер. Вчені намагаються, поряд з теоретичним обґрунтуванням інноваційних процесів, дати практичні рекомендації для їхнього засвоєння. Педагоги інтенсивно шукають шляхи забезпечення більш високої якості навчання випускників ЗВО. Так, дехто вважає, що одним із засобів є «навчання-співпраця», який визначає стосунки викладача і студента, їхню допомогу один одному. Розглядається метод групових дискусій, суть якого полягає у тому, що студентам надається одноманітне завдання, котре вони мають виконати спочатку індивідуально, а потім, у процесі групової дискусії прийняти відповідне рішення. Інтерактивні методи навчання (англ. *inter* – взаємний і *act* – робити) – способи організації активної взаємодії студентів і викладачів в освітньому процесі з метою досягнення певних дидактичних результатів. Пасивні методи навчання передбачають, що студент повинен засвоїти матеріал поданий викладачем або текстом підручника. Як правило, вони не спілкуються між собою і не виконують творчі завдання. Активні методи ж стимулюють пізнавальну активність і самостійність студентів і включають в себе творчі та проблемні завдання, самостійну роботу, питання від студентів до викладача і навпаки, що розвиває їх творче мислення. Суб'єктами навчання виступає як студент, так і викладач. Тому постійна взаємодія, спілкування, співпраця, взаємодопомога, творчі та проблемні завдання є основними особливостями інтерактивних методів у навчанні, які вимагають трансформацію та удосконалення системи взаємодії всіх учасників освітнього процесу.

Щоб якнайкраще підготуватися до майбутнього, нинішнім та прийдешнім поколінням слід зосередитися над здобуттям та від-

працюванням таких навичок як: критичне мислення, комунікаційні навички, емоційний інтелект, аналітичні здібності, технічні навички (STEM). Усі вони знадобляться для успішного кар'єрного зростання.

### **Використані джерела**

1. Дубасенюк О. А. Інноваційні освітні технології та методики в системі професійно-педагогічної підготовки : монографія / О. А. Дубасенюк // Професійна педагогічна освіта: інноваційні технології та методики. – 2009. – С. 14–47.

2. Лозинська С. Р. Інноваційні технології навчання в сучасній школі : методичні матеріали [Електронний ресурс] / С. Р. Лозинська // Національна освітня платформа «Всеосвіта». – Режим доступу: <https://vseosvita.ua/?rl=487226>.

3. Про пріоритетні напрями розвитку науки і техніки: Закон України від 11.07.2001 р. № 2623-III [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2623-14#Text>.

## **СЕКЦІЯ 8**

### **ЕКОЛОГІЧНА ОСВІТА ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ**

УДК502:37:712.253(477.43)

**М. М. БЕЛІНСЬКА<sup>1</sup>, А. В. САСЮК<sup>2</sup>, В. В. САПОЖНИК<sup>3</sup>**

masabelinska@gmail.com,

<sup>1,2</sup> Національний природний парк «Мале Полісся», м. Ізяслав,

<sup>3</sup> Державне підприємство «Славутське лісове господарство», м. Славута

### **ПРИНЦИПИ І НАПРЯМКИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ НПП «МАЛЕ ПОЛІССЯ»**

З метою збереження в природному стані ландшафтів, природних комплексів, розробки наукових принципів охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів, а також екологічної безпеки північної частини Хмельницької області було створено Національний природний парк «Мале Полісся», головними завданнями якого є: збереження цінних природних комплексів, які знаходяться на його території; забезпечення охорони його території, з усіма природними об'єктами; охорона та збереження генофонду рідкісних, занесених до Червоної книги України; проведення науково-дослідних робіт для вивчення природних комплексів; проведення екологічної освітньо-виховної роботи.

Основними напрямками екологічної освіти в НПП «Мале Полісся» є проведення пропагандистської природоохоронної діяльності серед населення, а саме: проведення тематичних бесід, лекцій, екскурсій.

НПП «Мале Полісся» постійно розширює мережу шкільних лісництв, де з учнями проводиться відповідна навчально-виховна робота, участь в різноманітних природоохоронних акціях, висадження зелених насаджень та багато іншого.

Одним із варіантів пропаганди екологічної освіти є екстежка «Перлина Славутчини», де під час екскурсії можна ознайомитись з історичним минулим краю та з типовими місцевими ви-

дами рослин, червонокнижними і регіонально рідкісними рослинами Хмельниччини. Важливою зупинкою є Голубі озера – каскад із п'яти озер, оточених сосновим лісом, утворені на місці колишніх торф'яних кар'єрів. Велика цінність полягає в підтримці гідрологічного режиму в регіоні, а також є місцем гніздування та зупинки під час міграції водно-болотних птахів.

Ще одним доповненням освітнього проекту було створення на базі ДП «Славутське лісове господарство» профільного навчально-інформаційного класу лісової школи, де проводяться заняття на різноманітну лісівничу та природоохоронну тематику. Також обладнано еколого-просвітницьку стежку, на якій відвідувачам надається інформація проорієнтування, правила поведінки та можливі небезпеки в лісі; тваринний і рослинний світ нашого краю, а також про тварини та рослини, що занесені до Червоної Книги України. Важливим пунктом є правила підгодівлі птахів та диких звірів в зимку. Наголошується і про важливість, особливості сортування та терміни розкладання різних видів сміття.

Отже, одним із пріоритетних завдань НПП «Мале Полісся» є пропагування екологічних знань серед підростаючого покоління, що відіграє важливу роль у формування екологічної свідомості суспільства в цілому.

УДК504.37.013

**О. К. ГАЛАГАН, О. В. ТРИГУБА**

bukowska.ok@gmail.com, boratun1@ukr.net,  
Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія  
ім. Тараса Шевченка, м. Кременець

## **СТВОРЕННЯ ТА РОЗВИТОК «ЕКОХАБ KREMENETS» У КРЕМЕНЕЦЬКІЙ ОБЛАСНІЙ ГУМАНІТАРНО-ПЕДАГОГІЧНІЙ АКАДЕМІЇ ІМ. ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

«ЕКОХАБ KREMENETS» – це регіональний еколого-просвітницький центр на базі Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії ім. Тараса Шевченка. Його створено з просвітницькою та навчальною метою. Хаб (з англ. *hub* «центр», або «вузол» якоїсь мережі. У нашому випадку – це центр спільноти екосвідомих людей нашого регіону.



Ідея його створення виникла під час навчання О. Галаган на курсі підготовки фахівців з управління відходами «Zero Waste Academy» за сприяння посольства Фінляндії в Україні. Курс тривав з жовтня 2020 року по липень 2021 року. Проєкт передбачав кілька завдань: підготовку навчально-практичного курсу «Екологічний стиль життя» серед вибірових компонентів, створення бібліотеки сучасних ековидань, виставку екотоварів дружніх до довкілля, роздільний збір ТПВ і батарейок та підготовку навчально-методичної праці «Екологічні календарі».

Результати. Навесні 2021 року була створена виставка екотоварів дружніх до довкілля, як альтернатива одноразовим речам, бібліотека сучасних ековидань, добірка екологічних ігор, які активно використовуються під час навчальних і просвітницьких занять.

У квітні 2021 року була проведена відрита лекція «Zero Waste у навчальних закладах» відомої еколекторки, яка є головою ГО Zero Waste Society А. Мартиненко для студентів та викладачів КОГПА. До зустрічі долучилися студенти та школярі навчальних закладів Кременця та інших міст України. Крім того, усі бажаючі могли дивитися он-лайн-трансляцію події на Facebook (<https://www.facebook.com/anastasiia.martynenko.zw/videos/2930230003887790/>).

Завершена праця «Екологічні календарі», яка включає три пам'ятні дати і одну екологічну акцію на кожен місяць. Загалом 48 сторінок формату А4, які можна використати для оформлення кабінетів біології у ЗЗСО та ЗВО та для популяризації екології.

Продовжуємо роздільний збір ТПВ та батарейок, проводимо просвітницькі кампанії та екологічні акції. Проведено низку занять для учнів шкіл та пластунів району із метою ознайомлення із екоальтернативами екохабу та концепцією «ZeroWaste» або «Нуль відходів». Це рух, стиль життя і культура споживання, мета яких зменшити кількість відходів, особливо пластикових, у довкіллі. Відповідно до закону «Про відходи» першочерговим в управлінні відходами є попередження їх утворення, що відповідає принципам «нуль відходів», відомим у світі як zero waste hierarchy (ієрархія управління відходами).

З вересня розпочався вибіровий навчальний курс «Екологічний стиль життя» для студентів II і III курсів. Тривалість курсу – 90 годин (3 кредити), з яких 18 годин лекційних, 16 годин практичних і 56 годин самостійної роботи. Метою курсу є формування у студентів практичних екологічних навичок у побуті та високого рівня екологічної свідомості. Ми рекомендуємо включити цей курс

(або схожий за змістом) до переліку освітніх компонентів різних спеціальностей у інших закладах вищої освіти України [1].

Зміст і стратегію екохабу можна застосувати у будь-якому місті чи селищі і не обов'язково «прив'язуватися» до освітнього закладу. Це може бути будь-яке приміщення чи заклад (бібліотека, підприємство, розважальний заклад, готель тощо), де буде організовано роздільний збір сміття і батарейок, виставка екотоварів, бібліотека сучасних ековидань, просвітницькі матеріали і контактні дані активістів, котрі зможуть надати консультацію щодо сортування відходів, компостування або екологізації бізнесу.

Сторінка екохабу у Facebook налічує більше 400 членів і відкрита для усіх бажаючих (<https://www.facebook.com/groups/284141293220600>).

### **Використані джерела**

1. Галаган О. К. Особливості навчальної програми освітнього компонента «Екологічний стиль життя» / О. К. Галаган, О. І. Дух // Сталій розвиток: захист навколишнього середовища. Енергоощадність. Збалансоване природокористування : збірник матеріалів 6-й міжнародного конгресу. – 2020. – С. 192–193.

УДК 504:316.334.55

**О. Б. ЖИГЛЕВИЧ**

*zhyhlevych.o@gmail.com,*

Національний природний парк «Кременецькі гори», м. Кременець

## **ЗНАЧЕННЯ ЕКОЛОГО-ОСВІТНЬОЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ СТЕЖКИ У ФОРМУВАННІ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ**

Еколого-освітня діяльність незалежно від типу установ, які нею займаються (освітні, природоохоронні, громадські), цілеспрямована на виховання високої екологічної свідомості людини. Одним із засобів виховання екологічної свідомості молодого покоління є створення еколого-освітніх стежок. На сьогодні значна увага надається питанням їх правильної організації, як засобу екоосвіти та елемента захисту й охорони природи на територіях ПЗФ, у т.ч. у національному природному парку «Кременецькі гори» (далі – Парку).

Поряд із приміщенням адміністрації Парку для привернення уваги відвідувачів до природоохоронної діяльності функціонує еколого-освітня пізнавальна стежка, на якій є можливість проведення еколого-освітніх занять. Це своєрідна лабораторія в природних умовах, надзвичайно зручний інструмент для екологічної освіти молодого покоління. Прищепити дитині любов до природи, навчити розуміти її закони, домогтися, щоб почуття особистої відповідальності за все живе на Землі стали рисами характеру кожної людини покладається на заклади освіти та установи ПЗФ [2]. Особливість екологічного виховання при проходженні стежки полягає у тому, що формується на основі інтерактивного засвоєння нової інформації та норм поведінки у навколишньому середовищі. Екологічні стежки забезпечують такі основні цілі: формування екологічної свідомості, наукового світогляду і культури поведінки в природі; навчання взаємодії об'єктів живої та неживої природи; прищеплення дбайливого ставлення до об'єктів живої природи.

Еколого-освітня пізнавальна стежка розташована біля адміністрації Парку. Довжина маршруту – 1 км, тривалість проходження – 1 год. 30 хв. Вона розрахована на такі категорії відвідувачів: дітей старших груп дошкільних закладів, учнів загальноосвітніх шкіл, студентів навчальних закладів усіх рівнів акредитації, педагогів і вихователів та інших відвідувачів Парку. На ній відвідувачі отримують усну (за допомогою екскурсовода) та письмову (стенди, аншлаги, інформаційні щити, інтерактивне обладнання) інформацію про ці об'єкти. Вона облаштована місцями для занять й відпочинку.

Структура стежки включає сім зупинок, кожна з яких має свою характерну особливість та несе корисну інформацію, пропагує природоохоронні особливості регіону.

*Зупинка № 1.* Відвідувачам пропонується пройти «природний масажер для ніг» – це доріжка з почерговими настилами з камінців, піску, шишок, кори, хвої, тирси. Поруч з планкою – яма з піском та дошкою для відштовхування, де гості мають змогу порівняти величину свого стрибка з розмірами стрибків звірів. При вході та по стежці встановлено дерев'яні фігури у вигляді «охоронців» та «лісовиків».

*Зупинка № 2.* «Історія Кременецьких гір» – відвідувачі ознайомлюються з історією, геологічними та територіальними особливостями регіону.

*Зупинка № 3.* «Рослинний світ Кременецьких гір» – діти вивчають флору Парку, перелік видів, які занесені до ЧКУ. На

території еколого-освітньої стежки можна спостерігати цвітіння червонокнижних видів рослин (підсніжник звичайний, цибуля ведмежа, лунарія оживаюча, зозуліні черевички, скополія карніолійська). Представлена інтерактивними стендами, де дуже цікавим у використанні є інтерактивні стовпчики, після прокручування барабану дитина отримує теоретичне завдання за однією з галузей природничих знань: дерева, кущі, проводить пошукову роботу і отримує інформацію самостійно для кращого засвоєння матеріалу.

*Зупинка № 4.* «Тваринний світ Кременецьких гір» – екскурсанти дізнаються про представників фауни, що потребують охорони. Також можна ознайомитися з будиночком для комах, який сприяє збільшенню біорізноманіття та слугує прихистком для видів, що запилюють рослини. Для наочного вивчення комах, а саме лускокрилих розроблено та встановлено книгу «Метелики Кременеччини».

*Зупинка № 5.* «Життя мертвого дерева» – ознайомлення відвідувачів зі світом, як однією сталою системою, в якій все взаємопов'язано. Акцентується увага відвідувачів на зміні клімату та пристосуванні усього живого до незворотних природних процесів.

*Зупинка № 6.* «Деревотерапія – магія дерев» – показ величчя та могутності деревних порід, підведення екскурсанта до узагальнення, що людина особисто повинна відчувати, яке саме дерево пасує їй. Потрібно самому розпізнати та відчувати свого «охоронця» з природи та знаходити час на спілкування з ним.

*Зупинка № 7.* Кременеччина – край туризму. Відвідувачі дізнаються про цікаві місця Кременеччини та основні туристичні маршрути Парку.

Ці зупинки можуть слугувати місцями для організації екскурсій з біології, природознавства, географії, оскільки на території облаштовано літній клас. Правильне формування екологічних знань, закономірностей розвитку природи, знайомства зі світом тварин, рослин, дають можливість кожному відвідувачу відчувати особисту відповідальність за майбутнє природи та дозволяють робити власні висновки про антропогенний вплив на природу.

## Використані джерела

1. Національний природний парк «Кременецькі гори»: сучасний стан та перспективи збереження, відтворення, використання природничих комплексів та історико-культурних традицій: монографія / за ред. М. О. Штогриня, О. М. Байрак, Л. П. Царик та ін. – Київ : ТВО «ВТО Типографія від А до Я», 2017. – 292 с.

2. Організаційні механізми створення та функціонування екологічних стежок: монографія / Т. М. Микитин, С. М. Остапчук, Н. О. Машта, А. В. Прокопчук (під заг. ред. Микитина Т. М.). – Рівне : Волин. береги, 2018. – 182 с.

УДК 712.2:630:374.7-057.21

**О. В. ЗІБЦЕВА**

stplut2017@gmail.com

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ

## **ЛІСИ ЯК ПОЛІФУНКЦІОНАЛЬНІ ЛАНДШАФТИ ПОТРЕБУЮТЬ ВІДПОВІДНОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ**

Зелена інфраструктура – єдиний природний засіб забезпечення сталого розвитку територій, а найефективнішою формою її представлення щодо досягнення цілей сталості з огляду на результативність є ліси. За дослідженнями китайських науковців, традиційне використання лісів як джерела деревини становить не більше 40 % вартості всіх екосистемних послуг, які надаються лісами, що переводить економічну доцільність їх глобального виключно традиційного використання на другорядні позиції.

Студенти спеціальності «Лісове господарство» вивчають і недеревні лісові ресурси, знайомляться із біологією лісових звірів і птахів, природно-заповідною справою. Однак, підготовка фахівців все ще має виражене традиційне спрямування: насамперед розглядає ліс як джерело деревини. Втім, у світлі глобальних урбанізаційних процесів і зміни клімату, змінюються й самі пріоритети щодо благополуччя людського життя. Ліси – багатофункціональні природно-територіальні комплекси. Заліснення наразі є популярним екостабілізуювальним заходом у багатьох розвинених країнах. В Україні також більшість створюваних лісових площ повинна мати передусім екологічне призначення, а певна їх частина – насамперед рекреаційне. Тому сучасні студенти повинні знайомитися й з основами ландшафтознавства, ландшафтного планування, сучасними методиками оцінювання стійкості міських лісів, міського заліснення, підходами щодо природних рішень. Все це дозволить перевести на якісно новий рівень реалізацію майбутнього анонсованого в державі починання щодо посадки мільярда дерев.

## **ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ОРНИТОФАУНИ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ ПІД ЧАС ГУРТКОВОЇ РОБОТИ**

Під час вивчення багатьох освітніх компонентів, особливо таких як зоологія та екологія, важливим є встановлення закономірностей впливу середовища на живі організми. Зокрема, на особливості їх поширення, зміни видового складу, чисельності тощо. Видовий склад є головною якісною характеристикою населення тварин, а головним його кількісним показником є щільність. До інших важливих характеристик населення тварин відносять домінантність, просторовий розподіл і співвідношення трофічних та екологічних груп [1; 2].

Дослідження усіх цих характеристик якоїсь певної групи тварин потребують тривалої спеціальної підготовки, тому зазвичай їх проводять професійні зоологи. Проте деякі найпростіші обліки, що дозволяють виявити найзагальніші закономірності, можуть провести студенти або навіть учні, які мають мінімальну підготовку. Таку підготовку цілком реально здійснити в межах роботи з молоддю у наукових та фахових гуртках. Короткочасні, але достатньо повноцінні дослідження, в результаті яких вихованці гуртків можуть переконатись, що від інтенсивності впливу окремих факторів (наприклад, антропогенного навантаження) населення тварин (зокрема птахів) буде різне і закономірно змінюватиме свої характеристики, можна організувати навіть в умовах того чи іншого населеного пункту [4; 5].

Запропонована нижче методика підходить в першу чергу для студентів природничих спеціальностей. Окрім того, ці рекомендації можуть бути використані під час позакласної роботи з учнями коледжів та шкіл.

Основними показниками, що характеризують градієнт антропогенного впливу у населеному пункті, є частка площі забудови чи освоєння та щільність населення. Тому для вивчення закономірностей просторового розміщення, щільності та видового різноманіття птахів на території населеного пункту доцільно вибрати

ряд легкодоступних модельних ділянок, у межах яких можна прокласти облікові маршрути і які відрізняються між собою рівнем антропогенного навантаження.

Для території більшості міст типовою є наступна послідовність біотопів, розташованих у порядку зростання антропогенного впливу: приміські лісопарки – луки та пасовища – приватні садові ділянки – парки та сквери – квартали індивідуальної забудови – стара багатоповерхова забудова – нова багатоповерхова забудова [1; 4]. У залежності від особливостей населеного пункту, для невеликих містечок та особливо сіл, ця послідовність може бути відкоригована. Зокрема, з неї можуть бути вилучені ділянки багатоповерхової забудови, після садових ділянок вставлені городи та орні землі, а місце парків і скверів зайняти озеленені ділянки старих кладовищ.

Довжина облікового маршруту в межах кожної обраної ділянки має бути приблизно однаковою. Найоптимальніша довжина становить приблизно 3 км. Орієнтовний час проходження одного трикілометрового маршруту під час обліку становитиме близько години. Бажано підбирати маршрути і ділянки таким чином, щоб місце завершення маршруту в одному біотопі співпадало із місцем початку маршруту в іншому. Це у підсумку дасть можливість скоротити загальну ємкість часу, витраченого на все дослідження в цілому. У середньому час, витрачений на один цикл проходження маршрутів в усіх біотопах має становити 4–7 днів [1; 3].

Обліки на кожному маршруті рекомендовано проводити у гніздовий період невеликою групою вихованців гуртка(студентів, учнів) під керівництвом викладача. Проведення обліку передбачає відмічання всіх особин різних видів, які траплятимуться на маршруті.

Для цього необхідна елементарна підготовка під час аудиторних гурткових занять. Вона передбачає вивчення морфологічних особливостей птахів різних видів, особливо їх діагностичних ознак. Такі заняття найкраще проводити із використанням польових визначників [3; 6]. Важливим моментом підготовки вихованців гуртків до обліків є прослуховування, розпізнавання та вивчення голосів птахів. Однак найкращого та найбільш тривалого ефекту у визначенні птахів можна досягнути лише проводячи практичні тренувальні заняття у природі. Образ птаха, побаченого у природних умовах, часто сприймається у комплексі з його звуковими сигналами, окрім того набуває емоційного забарвлення. Усе це разом сприяє більш якісному, надійному та довготривалому запам'ятовуванню.

Обліки слід проводити у ранкові години (оптимальний час з 6 години до 8 години), коли птахи найбільш активні і їх легко виявити як за голосами так і візуально. За спрощеною методикою маршрутного обліку необхідно врахувати та підсумувати число всіх відмічених особин кожного виду [3].

Для більш точної обробки отриманих даних треба визначити смугу виявлення для кожного виду (зокрема, у припущення вона буде менше, ніж у зяблика чи кропив'янок), відповідно до цього вираховується щільність населення для кожного окремого виду.

Дані, отримані на кожному маршруті необхідно заносити у таблицю, що дасть змогу порівнювати орнітонаселення різних ділянок за такими параметрами як: видова різноманітність, загальна щільність птахів та кожного виду зокрема, розподіл птахів за екологічними групами та трофічними перевагами, а також домінування.

Доцільність запропонованої нами роботи наступна. По-перше, студенти-гуртківці познайомляться з видовим складом птахів свого населеного пункту. По-друге, певна уніфікація методики дослідження дозволить порівнювати отримані в різних місцях дані незалежно від загальної кваліфікації дослідників і довжини облікового маршруту.

### Використані джерела

1. Бокотей А. А. Структура методичних підходів до вивчення населення птахів урболандшафтів (на прикладі м. Львів) А. А. Бокотей // Обліки птахів: підходи, методики, результати. – 1997. – С. 58–63.
2. География животных : учеб. пособ. / Д. А. Шитиков, А. В. Шариков, А. А. Мосалов, В. Г. Бабенко. – М. : МПГУ, 2014. – 257 с.
3. Ільїнський С. В. Навчально-польова практика з зоології : методичні рекомендації для студентів спеціальності Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) / С. В. Ільїнський. – Хмельницький : ХНУ, 2020. – 67 с.
4. Ільїнський С. В. Структура та динаміка населення птахів м. Хмельницький / С. В. Ільїнський // Збірник праць ЗУОТ «Troglodytes». – 2015. – Випуск 5–6. – С. 68–75.
5. Костюшин В. А. Основні завдання орнітологічних досліджень в урболандшафтах України / В. А. Костюшин, Г. В. Фесенко // Урбанізація як фактор змін біогеоценотичного покриву: матеріали конф. (Львів, Яремче, 21–23 вересня 1994 року). – 1994. – С. 39–40.
6. Фесенко Г. В. Птахи фауни України польовий визначник / Г. В. Фесенко, А. А. Бокотей. – Київ : ТОВ «Новий друк», 2002. – 413 с.



## **ГЕНЕЗА ТА СУЧАСНЕ РОЗУМІННЯ ОСВІТИ ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ**

Концепція освіти для сталого розвитку (ОСР) виникла у 1992 р. під час Всесвітнього саміту ООН з навколишнього середовища і розвитку в Ріо-де-Жанейро [1]. Проте її історичні корені та підґрунтя виявляються у двох світових освітніх концепціях: екологічної освіти (*environmental education*) і освіти у сфері розвитку (*development education*) [2; 3]. Окреслимо основні етапи розвитку ОСР.

*I етап (починаючи з 60-х років ХХ століття до 1990 р.)* характеризується одночасним розвитком екологічної освіти (ЕО) та освіти у сфері розвитку (ОР). В цей період було підготовлено підґрунтя для об'єднання двох світових освітніх концепцій: освіти у сфері розвитку (ОР) та екологічної освіти (ЕО), що мали багато спільного: використання активних методів навчання, вплив на свідомість і трансформація цінностей особистості, формування активної позиції та громадянськості, почуття відповідальності за свої дії.

В Україні в перший період становлення ОСР відбувається розвиток природоохоронного контенту у вищій школі. На цьому етапі здійснюється підготовка підґрунтя для розроблення концепції екологічної освіти та відбувається розуміння відмінностей між природоохоронним і екологічним вихованням [4]. З 1970 р. дисципліна «Охорона природи» стає обов'язковим складником підготовки фахівців спеціальностей «Біологія і хімія», «Дошкільна педагогіка», «Педагогіка і методика початкового навчання» [5]. ЕО із середини 80-х років невпинно впроваджується українськими закладами вищої освіти, проте вона є орієнтованою на накопичення екологічних знань, екологічної інформації.

*II період (1990–2000 рр.).* У цей період з'являється поняття «освіта для сталого розвитку» і розвиток цієї освітньої ідеї здійснюється переважно шляхом змістового й процесуального розширення екологічної освіти, яка окрім проблематики охорони навколишнього середовища почала порушувати широке коло суспільних питань (розвиток навичок критичного мислення, формування актив-

ної громадянської позиції, відповідальності тощо). У міжнародних нормативних документах, рішеннях та методичних розробках різних країн із освіти для сталого розвитку простежується практичне ототожнення таких понять, як «освіта для сталого розвитку» та «екологічна освіта», часто ці терміни вживаються разом: «екологічна освіта для сталого розвитку» [6]. У цей період остаточно здійснюється переорієнтація екологічної освіти (ЕО) на підтримку інтегрованого сприйняття навколишнього середовища, суспільства та розвитку. Головним завданням екологічної освіти як освіти для сталого розвитку на цьому етапі стає залучення всіх сфер освіти до ЕО, екологізація всіх навчальних програм і розвиток суспільних елементів у структурі ЕО [6].

В Україні у другий період становлення ОСР проблематика сталого розвитку ще не стала об'єктом детальної уваги освітян. На цьому етапі здійснюється зародження й поширення екологічної освіти. Причиною значного відставання у просуванні ОСР в Україні від її міжнародних темпів розвитку в 90-ті роки ХХ століття вважаємо існування глибокої економічної кризи, що суттєво послабило увагу до освіти, і відсутність розуміння владними структурами взаємозв'язаності економічних, соціальних та екологічних проблем у розвитку країни, а також відсутність політичної волі щодо впровадження ОСР в систему освіти країни.

*III період розвитку ОСР (з 2000 р. до нині)* характеризується тим, що в міжнародній спільноті діалоги, про зміну поведінки та усвідомлення екологічних проблем на основі знань, були замінені на дискусії про зміну менталітету та способу життя, про трансформацію всієї системи освіти, про освіту, що може забезпечити довгострокові перспективи й підготувати до майбутнього. Зокрема, у прийнятих на освітньому форумі у Сенегалі Дакарських рамках дій «Освіта для всіх: виконання наших колективних домовленостей» [7] проголошується, що в умовах глобалізації освіта є ключем до сталого розвитку, миру й стабільності. Стратегія ЄЕК ООН з освіти для сталого розвитку (2005 р.) [8] стала головним документом у розумінні сутності ОСР. У ньому визначаються її цілі, особливості, сфери впровадження, тематична спрямованість тощо. Вона є основою для розроблення регіональних стратегій з ОСР та проведення ООН десятиліття освіти для сталого розвитку (ДОСР). Особливого значення ЄЕК ООН надала підготовці педагогів, здатних до реалізації освіти для сталого розвитку.

В Україні в цей період теж відбуваються зміни, проте вони зв'язані з просуванням екологічної освіти: нарешті у 2001 р. було прийнято Концепцію екологічної освіти України. Вихідною ідеєю екологічної освіти став збалансований, екологічно безпечний (гармонійний) розвиток.

Нині в Україні ОСР перебуває на етапі становлення, усвідомлення цілей і завдань, визначення та реалізації її функцій у суспільстві. Її просування в спільноті здійснюється спорадично ініціативними групами освітян і науковців, а також більш системно за підтримки недержавних громадських організацій. Позитивною подією для ОСР в Україні стало впровадження реформи шкільництва «Нова Українська Школа» у 2017 році та уведення наскрізної лінії «Екологічна безпека та сталий розвиток». Можна стверджувати, що лише нині наша країна виходить на третій етап розвитку ОСР.

Сьогодні освіту для сталого розвитку розуміємо як сучасний вид неперервної якісної освіти для всіх освітніх рівнів і всіх категорій громадян, що спрямований на формування особистості, здатної активно, відповідально та ефективно реалізовувати стратегію збалансованого соціально-економіко-екологічного розвитку суспільства з метою забезпечення якісного рівня життя нинішніх і майбутніх поколінь, включаючи їх потребу в безпечному і здоровому довкіллі.

На нашу думку, «освіта для сталого розвитку» у майбутньому має стати синонімом терміна «освіта» в широкому його значенні, оскільки освітня діяльність, виховання, просвіта взагалі мають здійснюватися з урахуванням забезпечення сталого розвитку й мати випереджувальний характер.

### **Використані джерела**

1. Повестка дня на XXI век (Принята Конференцией ООН по окружающей среде и развитию, Рио-де-Жанейро, 3–14 июня 1992 года) [Электронный ресурс] // Декларации, конвенции и другие нормативные документы / ООН. – Режим доступа: [http://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/agenda21\\_ch36.shtml](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/agenda21_ch36.shtml).

2. Коренева І. М. Екологічна та розвивальна освіта як історичні витоки освіти для сталого розвитку / І. М. Коренева // Вісник Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка. – 2017. – Вип. 35. – С. 259–268.

3. Коренева І. М. Система підготовки майбутніх учителів біології до реалізації функцій освіти для сталого розвитку : монографія / І. М. Коренева. – Суми, 2019. – 526 с.

4. Лукашенко Т. Екологічна освіта в Україні: психолого-педагогічні основи формування екологічних знань / Т. Лукашенко // Освіта регіону: політологія психологія комунікації. – 2011. – № 1. – С. 257–272.

5. Мужилко О. О. Основні витоки ідеї сталого розвитку та шлях переходу України на принципи сталого розвитку [Електронний ресурс] / О. О. Мужилко // Державне управління: удосконалення та розвиток. – 2011. – № 7. – Режим доступу: <http://www.dy.nayka.com.ua/?op=1&z=300>.

6. Контакт: Бюлетень ЮНЕСКО-ЮНЕП з природоохоронної освіти. – 1995. – Том XX. – № 4 // UNESDOC / ЮНЕСКО. – Режим доступу: <http://unesdoc.unesco.org/images/0015/001534/153488ukrb.pdf>.

7. Дакарские рамки действий. Образование для всех: выполнение наших коллективных обязательств (Дакар, Сенегал, 26-28 апреля 2000 года) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.un.org/ru/events/literacy/dakar.htm>.

8. Стратегия ЕЭК ООН для образования в интересах устойчивого развития [Электронный ресурс] / ООН. – Режим доступа: <http://www.unecce.org/fileadmin/DAM/env/documents/2005/cep/ac.13/cep.ac.13.2005.3.rev.1.r.pdf>.

УДК378.14

**Д. В. ЛИКО, О. І. ПОРТУХАЙ, І. Л. СУХОДОЛЬСЬКА**

*oksana.portukhai@rshu.edu.ua,*

Рівненський державний гуманітарний університет, м. Рівне

## **ОСОБЛИВОСТІ СПЕЦІАЛІЗАЦІЙ ОСВІТНІХ ПРОГРАМ У ПІДГОТОВЦІ СУЧАСНИХ ФАХІВЦІВ-ЕКОЛОГІВ**

Надмірне антропогенне навантаження на навколишнє середовище призводить до постійного загострення екологічних проблем, масштаби яких змінюються від локального до глобального рівнів. Однією із причин таких негативних дій людського суспільства є недостатньо сформована екологічна культура та свідомість, саме тому сьогодні це питання піднімається у багатьох міжнародних документах, акцентуючи увагу на необхідності проведення ефективної екологічної освіти.

У 2001 р. в Україні затверджено Концепцію екологічної освіти (МОН України № 13/6-19 від 20.12.2001 р.), до важливих завдань якої віднесено не лише формування екологічної культури

всіх верств населення, але і підготовку фахівців-екологів для різних галузей народного господарства [3].

У Рівненському державному гуманітарному університеті кафедрою екології, географії та туризму здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти зі спеціальності 101 «Екологія» за наступними освітньо-професійними програмами (далі ОПП) першого (бакалаврського) рівня – «Екологія», «Прикордонний екологічний контроль», «Екологія садово-паркового господарства та ландшафтна архітектура» та другого (магістерського) рівня вищої освіти – «Екологія», «Радіоекологія», що розроблені відповідно до затверджених стандартів (Наказ МОН України № 1076 – перший (бакалаврський) рівень та № 1066 – другий (магістерський) рівень від 04.10.2018 р.) [4, 5]. Розробка спеціалізованих ОПП пов'язана з врахування регіонального контексту та тенденцій розвитку ринку праці, які дадуть змогу випускникові програми бути конкурентоспроможним.

Так, Рівненська область межує з Білорусією і має міжнародні та міждержавні пункти пропуску, через які здійснюється пішохідне, залізничне та автомобільне сполучення. У Законах України «Про охорону навколишнього природного середовища» та «Про державний кордон України» відповідно зазначено:

– до компетенції центрального органу виконавчої влади, який реалізує державну політику із здійснення державного нагляду (контролю) у сфері охорони навколишнього природного середовища належить здійснення у пунктах пропуску (пунктах контролю) через державний кордон України перевірки дотримання вимог законодавства про радіаційну безпеку для виявлення транспортних засобів, вантажів та іншого майна з перевищенням допустимого рівня іонізуючого випромінювання та надання дозволу або заборони на пропуск через державний кордон [1];

– під час контролю при перетинанні державного кордону України здійснюються перевірки рівня іонізуючого випромінювання, фітосанітарний, ветеринарно-санітарний контроль, державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин, а в разі виявлення перевищенням допустимого рівня іонізуючого випромінювання залучається уповноважена посадова особа державного органу, що здійснює державний нагляд (контроль) у сфері охорони навколишнього природного середовища [2].

Враховуючи вище наведені положення на кафедрі було започатковано ОПП «Прикордонний екологічний контроль». На-

вчання за цією програмою дає можливість майбутнім екологам крім наведених у стандарті вищої освіти спеціальних (фахових) компетентностей сформувані додаткові: здатність встановлювати порядок переміщення товарів через митний кордон України та здійснювати їх радіаційний та хіміко-аналітичний контроль у пунктах пропуску, проводити контроль за якістю сировини тваринного та рослинного походження, визначати фітосанітарну безпеку експортованої рослинної продукції; знання правових засад прикордонного контролю, екологічного правового забезпечення екологічної безпеки, юридичної відповідальності за екологічні правопорушення. Для формування зазначених компетентностей в ОПП введено наступні освітні компоненти «Основи державної митної справи», «Митний контроль», «Контроль за якістю сировини тваринного та рослинного походження», «Фітосанітарний контроль», «Радіаційний та хіміко-аналітичний контроль» та ін.

Більше поглибити знання та вміння здійснювати радіологічний контроль здобувачі вищої освіти можуть продовжуючи навчання на другому (магістерському) рівні за ОПП «Радіоекологія». Територія Рівненської області зазнала радіоактивного забруднення в результаті аварії на Чорнобильській АЕС, а перевищення допустимих рівнів вмісту радіонуклідів зустрічаються і до сьогодні у сільськогосподарській та лісовій продукції. Важливо зазначити, що частина території області знаходиться у межах 30-км зон спостереження Рівненської та Хмельницької АЕС, на якій проживає близько 160,1 тис. осіб. Це стало передумовою започаткування ОПП «Радіоекологія», де навчання зорієнтоване на набуття наступних додаткових компетентностей:

- здатність розуміти і враховувати фізико-хімічні властивості, загальні механізми поведінки радіонуклідів в навколишньому середовищі, механізми дії іонізуючого випромінювання на живі організми та екосистеми, що впливають на реалізацію технічних рішень щодо вирішення практичних радіоекологічних завдань;

- здатність демонструвати розуміння законодавчих актів, основних нормативних документів, правил і стандартів та на основі знань з радіоекології розробляти науково-обґрунтовані рекомендації для підтримки управлінських рішень в галузі радіаційного моніторингу та інструкції щодо забезпечення радіаційної безпеки населення в умовах надзвичайних ситуацій;

- здатність до участі в розробці системи управління та поводження з відпрацьованим ядерним паливом і радіоактивними відходами.

Для формування наведених компетентностей в ОПП «Радіо-екологія» передбачені такі освітні компоненти, як «Радіаційна безпека та моніторинг», «Хімія радіоактивних елементів», «Дія іонізуючого випромінювання», «Поводження з радіоактивними відходами», «Реабілітація територій забруднених радіонуклідами».

Також на кафедрі здійснюється набір на ОПП «Екологія садово-паркового господарства та ландшафтна архітектура» першого (бакалаврського) рівня. Здобувачі вищої освіти разом зі зазначеними у стандарті компетентностями мають можливість набути додаткові, зокрема, здатність організовувати та реалізовувати заходи і роботи з благоустрою, озеленення та утримання територій садово-паркових об'єктів, здійснювати планувальну організацію відкритих просторів, проектування об'єктів садово-паркового господарства, розробляти проекти відновлення об'єктів культурної спадщини. У програму введені наступні освітні компоненти: «Озеленення і ландшафтна архітектура», «Фітопатологія з основами ентомології», «Дендрологія з основами геоботаніки», «Паркове і ландшафтне мистецтво», «Квітникарство», «Інтродукція і акліматизація», «Ландшафтне проектування», «Літні та зимові сади», «Проектування і технологія закладання садів і парків», «Луківництво і газони».

Випускники програми зможуть покращувати стан урбо-екосистем, долучатися до створення садів і парків, зелених зон міста, рекомендувати рослини, що є стійкими до забруднення атмосферного повітря, розробляти проекти зелених насаджень у житлових зонах, які будуть затримувати забруднюючі речовини та сприяти-муть очищенню повітря.

Таким чином, розробка спеціалізованих освітніх програм зі спеціальності 101 «Екологія» дає можливість підготувати фахівців-екологів для різних галузей народного господарства, центральних органів виконавчої влади з врахуванням регіонального контексту, що будуть конкурентоспроможними на ринку праці.

### **Використані джерела**

1. Про охорону навколишнього природного середовища: Закон України від 25.06.1991 р. № 1264-ХІІ // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 1991. – № 41. – ст. 546.

2. Про державний кордон України: Закон України від 4.11.1991 р. № 1777-ХІІ // Відомості Верховної Ради України. – 1992. – № 2. – ст. 5.

3. Концепція екологічної освіти України: затверджена рішенням МОН України № 13/6-19 від 20.12.2001 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://bit.ly/3mKy2J0>.

4. Стандарт вищої освіти України за спеціальністю 101 «Екологія» другого (магістерського) рівня: Наказ МОН України № 1066 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://bit.ly/3v6GKVT>.

5. Стандарт вищої освіти України за спеціальністю 101 «Екологія» першого (бакалаврського) рівня: Наказ МОН України № 1076 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://bit.ly/3v9aQrI>.

УДК 37:504.05

**Р. С. ЛИСАК, Я. В. ЛОЙ**

[lysakroksolana@gmail.com](mailto:lysakroksolana@gmail.com), [loj3766@gmail.com](mailto:loj3766@gmail.com),  
Національний транспортний університет, м. Київ

## **ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ СВІДОМОСТІ ЯК ВИМОГА СТАЛОГО РОЗВИТКУ СУСПІЛЬСТВА**

На сучасному етапі розвитку суспільства важливим є досягнення цілей сталого розвитку заради гармонійного життя людства в умовах збереження навколишнього природного середовища. Сталий розвиток – це такий розвиток суспільства, який задовольняє потреби нинішніх поколінь і не ставить під загрозу можливості наступних поколінь задовольняти свої потреби [1].

В Указі Президента України «Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року» [2] достатньо багато уваги приділяється раціональному природокористуванню та природоохоронній діяльності, що підкреслює важливість вирішення екологічних проблем. Також цілі сталого розвитку включають «забезпечення всеохоплюючої і справедливої якісної освіти та заохочення можливості навчання впродовж усього життя для всіх». Поєднання згаданих цілей сприяє збереженню довкілля завдяки впровадженню екологічної освіти, яка дозволяє підвищити рівень екологічної свідомості населення.

Екологічна освіта охоплює сферу знань, умінь і навичок, необхідних для дбайливого відношення до природного середовища. Вона - основа професійної підготовки фахівців у будь-якій сфері, зв'язаній, навіть побічно, із природою. В цьому процесі важливі певні принципи [3].



Принцип загальності, який означає, що екологічна освіта та виховання повинні охоплювати все суспільство з урахуванням індивідуальних особливостей – вік, стан психіки, зокрема темпераменту, освітній ценз, інтереси та стимули різних груп соціально-професійних категорій населення.

Принцип комплексності екологічної освіти та виховання, як принцип загальності, має правові (юридичні) і методичні аспекти.

Принцип безперервності, який зобов'язує всіх суб'єктів діяльності в сфері екологічної освіти та виховання забезпечити узгоджений процес на всіх ступенях освіти та виховання – дошкільного, шкільного, вузівського і післядипломного, чого вимагають Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» і «Концепція екологічної освіти та виховання в Україні».

Освіта з питань навколишнього середовища здійснюється в межах формальної і неформальної освіти. Формальна охоплює вихованців дошкільних закладів, учнів загальноосвітніх шкіл усіх типів, студентів середніх спеціальних і вищих навчальних закладів, а також слухачів різних курсів підвищення кваліфікації.

Однією з найактуальніших проблем сучасності є взаємодія людини з природою. Важливим аспектом у вирішенні проблеми збереження природних ресурсів є освіта людей в області навколишнього середовища, екологічне виховання всього населення, а особливо підростаючого покоління. Екологічна проблема виростає в проблему перетворення стихійного впливу людей на природу, в свідомо, цілеспрямовано, планомірно розвиваючу взаємодію з нею. Така взаємодія може бути здійснена при наявності в кожній людині достатнього рівня екологічної культури, екологічної свідомості, формування яких починається з раннього дитинства і продовжується все життя [4]. Можна зробити висновок, що рівень екологічної свідомості населення сприяє досягненню цілей сталого розвитку. І цей процес неможливий без забезпечення достатнього рівня екологічної освіти та виховання.

### **Використанні джерела**

1. Сталий розвиток [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.zhiva-planeta.org.ua/diyalnist/staluy-rozvtok.html>.

2. Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року: Указ Президента України від 30.09.2019 р. № 722/2019 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text>.

3. Мягченко О. П. Основи екології : підручник / О. П. Мягченко. – Київ : Центр учбової літератури, 2010. – 312 с.

4. Необхідність в екологічному вихованні населення [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://oldconf.neasmo.org.ua/node/2624>.

УДК 502/504:630\*(477.41/42)

**А. В. САСЮК, Н. В. КРАТАСЮК**

*dotsenko949@gmail.com,*

Національний природний парк «Мале Полісся», м. Ізяслав

## **НАУКОВО-ДОСЛІДНА ТА ПРИРОДООХОРОННА ДІЯЛЬНІСТЬ В МЕЖАХ НПП «МАЛЕ ПОЛІССЯ» – ВАЖЛИВА ЛАНКА В ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОСТОРУ РЕГІОНУ**

В наш час система шкільної та позашкільної освіти включає величезний обсяг екологічних знань, умінь і навичок, що реалізують вимоги у напрямку зростання та розвитку екологічної культури. В умовах сучасної екологічної ситуації надзвичайно важлива екологізація всієї системи освіти і виховання підростаючого покоління, адже екологічна культура є запорукою збереження біологічного і ландшафтного різноманіття та розвитку суспільства в цілому, необхідним елементом соціально-економічного розвитку регіонів та відродження держави, при цьому, велика роль у реалізації вище вказаних напрямків роботи відводиться природоохоронним установам, зокрема, національним природним паркам.

Одним із пріоритетних завдань Національного природного парку «Мале Полісся» (далі – Парку) є формування сучасних уявлень про роль природно-заповідних територій у збереженні природного біорізноманіття, а також усвідомлення їх місця в системі сталого соціально-економічного розвитку регіону. Тому працівники Парку постійно використовують найбільш ефективні форми та методи роботи. Це і організація тематичних еколого-виховних заходів, приурочених до екологічних дат й інформаційно-пізнавальні заняття, які дають змогу активно вести екологічну пропаганду, а також активна науково-дослідна робота спільно із учнями та вчителями навчальних закладів регіону.

Важливе місце в системі природоохоронної та еколого-просвітницької виховної роботи НПП «Мале Полісся» займають природоохоронні акції та конкурси. Так, щороку навчальні заклади й учнівська молодь регіону та України активно долучаються до таких конкурсних заходів, як «Первоцвіти під охороною» в рамках Всеукраїнської акції «Збережемо первоцвіти», «Людина і ліс» у рамках акції «Майбутнє лісу у твоїх руках», «Природа Малого Полісся очима дітей». Вже традиційно, з метою переконання місцевих жителів відмовитися від незаконного передноворічного винищення хвойних дерев, проводиться конкурс «Замість ялинки – зимовий букет». Всі учасники конкурсів завжди відзначаються подяками, а переможці – почесними грамотами та заохочувальними подарунками. Крім того, підрастаюче покоління нашого краю із задоволенням приймає участь у щорічних природоохоронних акціях «За чисте довкілля», «Допоможемо птахам взимку», «Година Землі», «Посади дерево миру» та інших. Загалом, за період діяльності Парку до природоохоронних та еколого-освітніх заходів було залучено більше 6000 учасників.

Досить дієвою складовою частиною природоохоронної роботи Парку є систематичні лекційні виступи про екологічний стан України та окремих її регіонів, а також про антропогенний вплив на навколишнє природне середовище. При цьому особлива увага приділяється ролі національного природного парку в збереженні й відтворенні природи, значенню тваринного та рослинного світу і необхідності їхнього збереження.

Однією з важливих форм організації трудового навчання і виховання, активізації науково-дослідної діяльності та суспільно-корисної праці, у контексті охорони та збереження природного біорізноманіття, є шкільні учнівські лісництва. Національний природний парк «Мале Полісся» координує діяльність двох учнівських лісництв – Радошівського учнівського лісництва (35 членів), створеного Парком у 2014 році на базі Радошівської ЗОШ І–ІІІ ст. та шкільного учнівського лісництва «Юні лісівники» (18 членів), створеного у 2017 році на базі Ізяславського НВК «ЗОШ І–ІІІ ст. № 2, ліцей» імені О. Кушнірука. На сьогодні, працівниками Парку ведуться активні роботи зі створення третього шкільного лісництва, що буде локалізуватись у Навчально-виховному комплексі «Спеціалізована школа І–ІІІ ст., ліцей «Успіх». З метою організації ефективного навчально-виховного процесу в учнівських лісництвах обладнано спеціальні кабінети для проведення занять, де зібрані інформаційні

матеріали про ПЗФ України, лісові ресурси області, лісорозведення, ілюстративний роздатковий матеріал, а також колекції та гербарії. У процесі навчання члени учнівських лісництв отримують базові теоретичні та практичні знання в галузі лісівництва і дендрології, поглиблюють знання з біології й екології, формують практичні навички та вміння з вирощування посадкового матеріалу лісових і декоративних культур, займаються навчальним дослідництвом.

До слова, за період діяльності Радошівського учнівського лісництва співробітниками НПП «Мале Полісся» спільно з юними лісівниками було закладено дендропарк, а також сплановано і підготовлено територію розсадника на території Радошівської ЗОШ І-ІІІ ст. Наявність дендропарку і розсадника створює чудові умови для проведення практичної природоохоронної роботи учнів, яка в галузі позакласної еколого-натуралістичної освіти й екологічного виховання учнівської молоді набула особливого значення. Тут дослідники-початківці мають можливість активно займатися своєю дослідно-експериментальною роботою і формувати повноцінні наукові доробки, які представляють на учнівських конференціях, зльотах юних лісівників та Всеукраїнському конкурсі юних дослідників МАН. Щороку вихованці саме цього лісництва під чітким керівництвом фахівців Парку, виконують планові роботи у розсаднику: проводять підготовку площ під посіви, висівають насіння, переважно сосни звичайної та дуба черешчатого, при цьому забезпечують сіянцям відповідний догляд.

Працівники НПП «Мале Полісся» та вихованці учнівських лісництв шкіл регіону систематично здійснюють природоохоронні заходи щодо охорони та захисту птахів: розвішують шпаківні та годівниці як на землях ДЛФ, так і на територіях навчальних закладів; підгодовують водоплавних птахів на р. Горинь та Гнилий Ріг, а також заготовляють корми для підгодівлі тварин взимку. Юні лісівники спільно з парківцями регулярно беруть участь у посадках та доповненні лісових культур, проводять прибирання окремих ділянок; здійснюють озеленення територій навчальних закладів регіону; регулярно долучаються до створення нових і відтворення лісових насаджень на території Ізяславського і Славутського лісових господарств.

Окрім того, перспективною формою природоохоронної пропаганди, яка проводиться Парком у регіоні є екскурсії та заняття на екологічній стежці «Перлина Славутчини». Вони сприяють розвитку у дітей допитливості, зацікавленості, потреби досліджень та відкриттів, вихованню екологічно грамотної поведінки в

природі, поширенню знань про природу та людину як невід’ємні частини довкілля, дослідженню природних об’єктів та явищ. Основна мета створення екологічної стежки – ознайомлення екскурсантів з угрупованнями та окремими видами, поселеннями тварин, цінними лікарськими рослинами, унікальними пейзажами тощо. Екологічна стежка використовується для проведення масової освітньої роботи з питань охорони природи. І досвід роботи НПП свідчить про те, що така форма природоохоронної освіти є досить ефективною.

Основними завданнями екологічної стежки «Перлина Славутчини» є:

- ознайомлення відвідувачів з об’єктами живої і неживої природи; розроблення і проведення у відповідних пунктах стежки теоретичних та практичних занять, конкретної природоохоронної роботи;
- пропаганда природоохоронних заходів, інформування про види рослин, пам’ятки культури, що трапляються на маршруті;
- привчання відвідувачів дотримуватися відповідних правил поведінки в природі, які повинні стати нормою;
- ілюстрація конкретними прикладами теоретичних знань;
- навчання користуватись обладнанням, приладами, визначниками рослин та тварин у природних умовах;
- розвиток спостережливості;
- формування вмінь проведення експериментів різної складності в природі, аналізувати та узагальнювати їхні результати;
- оцінювання антропогенного впливу на види, екосистеми та природу в цілому.

Науково-дослідна робота НПП «Мале Полісся» із залученням учнівської молоді насамперед спрямована на оволодіння найпростішими, найбільш доступними методами самостійної роботи дослідника, зокрема такими, як збирання первинного матеріалу в природі, проведення спостереження, вимірювання, підрахунки, відбирання проб, що дає можливість навчити учнів працювати з визначниками, довідниками, періодикою, науково-популярною літературою. Виконання самостійних досліджень потребує від учнів оволодіння системою загально-навчальних умінь і навичок. Це відбувається не тільки в процесі проведення польових досліджень, але й під час опрацювання отриманих даних, аналізу результатів, формулювання висновків, узагальнень, прогнозування, розроблення пропозицій і рекомендацій щодо раціонального природокористування. Вагоме значення має ведення записів й оформлення малюнків у польових щоденниках, фотографування.

Варто зазначити і те, що співробітники Парку часто виступають у ролі наукових консультантів та за необхідності, регулярно надають методичні рекомендації та пропозиції, стосовно наукових дослідженнях, школярам загальноосвітніх шкіл регіону, а також студентам-практикантам. Протягом останніх кількох років по тематиці НПП «Мале Полісся» було захищено значну кількість дипломних робіт та наукових робіт МАН.

Таким чином, науково-дослідна та природоохоронна діяльність НПП «Мале Полісся» робить значний внесок у підвищення рівня місцевої екологічної освіти та виховання підростаючого покоління регіону. Сприяє формуванню екологічної свідомості й екологічної культури в учнівської молоді, а також розвитку практичних навичок з охорони та збереження природного біологічного різноманіття, що нерозривно пов'язано із принципом суспільно-економічного розвитку регіону.

**СЕКЦІЯ 9**  
**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ**  
**ВЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ ТА ОСНОВ ЗДОРОВ'Я**

УДК 314.44(477.84)

**П. М. ДЕМ'ЯНЧУК, І. П. ДЕМ'ЯНЧУК, Л. І. ШУПТАР**  
dempetrom@gmail.com, ilona.demianchuk@ukr.net, shuptarlina1998@gmail.com,  
Тернопільський національний педагогічний університет  
імені Володимира Гнатюка, м. Тернопіль

**АНАЛІЗ І ОЦІНКА**  
**ПЕРВИННОЇ ЗАХВОРЮВАНОСТІ НАСЕЛЕННЯ**  
**ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

У системі показників, які відбивають рівень медико-географічних ризиків для здоров'я населення, первинна захворюваність (ПЗ) посідає одне з найважливіших місць, бо є не лише причиною смерті, інвалідності, тимчасової втрати працездатності, а й негативно відбивається на здоров'ї майбутніх поколінь. Цей показник є також одним із найінформативніших критеріїв діяльності закладів охорони здоров'я та ефективності проведення лікувальних, профілактичних, соціальних й інших заходів. Інформація про рівень і структуру захворюваності населення вкрай необхідна для розробок комплексних здоров'язберігаючих програм, спрямованих на зміцнення здоров'я населення та продовження тривалості їхнього життя, слугують основою для ухвалення рішень щодо вдосконалення мережі закладів охорони здоров'я та потреби підготовки медичних кадрів [1].

Аналіз рівня ПЗ населення Тернопільської області засвідчив, що впродовж доволі тривалого часу(принаймні з часу проголошення незалежності й аж до 2009 р.) показник зберігав загалом висхідну динаміку за трендом 1991 р. і лише починаючи з 2010 р. намітилась стала тенденція до зменшення рівня ПЗ, як зрештою і в цілому у нашій державі [2]. Проте, вона тривала лише до 2014 р., далі по-

казник ПЗ населення Тернопільщини знову почав стрімко зростати, випереджаючи при цьому середньорічні темпи приросту ПЗ в нашій державі. І лише у 2018 р. рівень ПЗ в Тернопільській області дещо зменшився (на 3 % у порівнянні з 2017 р.), все ж – значно перевищував середньодержавний рівень.

У 2018 р. рівень ПЗ населення на теренах Тернопільщини становив 66 269,1 випадків на 100 тис. осіб [3]. «Лідуючі» позиції за захворюваністю своїх жителів у 2017 р. займали Збараський (81 998,5 випадків на 100 тис. осіб), Бучацький (77 714,3), Підволочиський (77 551,3) і Чортківський (77 055,3) адмінрайони, у яких цей показник був значно більшим від середньообласного (66 269,1). Досить високий рівень ПЗ населення був також в місті Тернополі (66 362,5). Найменші показники ПЗ у 2018 р., як і попередні роки, були у Кременецькому районі – 43 720,8 випадків на 100 тис. населення; відносно низькі показники зафіксовано також у Заліщицькому і Козівському районах (відповідно 46 508,5 і 47 772,4 випадків на 100 тис. осіб).

Порівняльний аналіз динаміки показників ПЗ населення в розрізі адміністративних районів Тернопільської області засвідчує, що впродовж 2008–2018 рр. рівні захворюваності поперемінно змінювались і в кожному з адміністративних районів мали різноспрямовані тенденції. При цьому, в багатьох із них простежувались негативні тенденції до збільшення рівнів ПЗ. Аномально високі середньорічні темпи приросту ПЗ зафіксовано у Гусятинському і Збараському районах (+2,38 і +2,41 % відповідно, при середньому річному темпі приросту первинної захворюваності в області – 2,5 %).

Домінуючими хворобами у структурі ПЗ населення Тернопільської області в 2018 р., згідно з даними Інформаційно-аналітичного центру медичної статистики [3], були: на першому місці – хвороби органів дихання – 32 516,0 випадків на 100 тис. осіб або 49,0 % (у 2017 р. – 32 353,8 або 47,4 %), на другому – хвороби системи кровообігу – 4 582,1 або 6,9 % (у 2017р. – 4 973,8 або 7,3 %), третю позицію займали хвороби шкіри та підшкірної клітковини – 4 442,0 або 6,7% (у 2017р. – 4 721,8 або 6,9 %), четверту – хвороби сечостатевої системи – 3 577,2 або 5,3%(у 2017 р. – 3 589,7 або 5,3 %). Доволі значна частка хвороб серед населення була спричинена дією зовнішніх причин – 3 080,8 випадків на 100 тис. осіб або 4,6 %.

Упродовж останнього десятиріччя показники ПЗ населення області за провідними класами хвороб перманентно змінювались і



мали різноспрямовані тенденції. Істотне зниження ПЗ у 2018 р., у порівнянні із середніми значеннями цього показника за період 2010-2018 рр. відбулося від хвороб нервової системи (на 22,2 %), хвороб вуха та придаткового апарату (на 14,0 %) та хвороб органів травлення (на 10 %), дещо менше від хвороб ендокринної системи (8,4 %), травм, отруєння та інших наслідків дії зовнішніх причин (на 6,0 %). Натомість доволі відчутно зросли показники ПЗ населення від хвороб органів дихання (на 4,1 %), а також від хвороб вуха, хвороб системи кровообігу і новоутворень (на 3,1 %, 1,5 % і 1,2 % відповідно). Водночас, практично на тому ж рівні залишились показники ПЗ від хвороб сечостатевої системи (0,2 %).

Диференціація показників ПЗ серед адміністративних районів області пов'язана з багатьма причинами, головними з яких є: 1) структурний чинник (різна частка осіб похилого віку), 2) неоднакове матеріальне становище жителів районів, а відтак неоднакова доступність до медичних послуг, неоднаковий рівень медичного обслуговування тощо. Відмінності показників ПЗ мешканців адміністративних районів області з приблизно однаковим статеві-віковим складом населення та рівнем медичного забезпечення (при-міром між Підволочиським і Борщівським районами) свідчать про те, що тут вирішальну роль відіграють соціальні фактори. Різні значення показників ПЗ населення спричинені також неоднаковим рівнем виявлення хвороб в адміністративних районах області, зумовлені різними можливостями для діагностування хвороб через брак необхідного для цього сучасного обладнання [4].

### **Використані джерела**

1. Єрошкіна Т. В. Основи методології медико-біологічних досліджень : навч. посіб. / Т. В. Єрошкіна, Т. М. Полішко, В. В. Ткаченко, В. А. Шевченко. – Дніпропетровськ : РВВ ДНУ, 2011. – 108 с.
2. Статистичний щорічник України за 2018 рік / за ред. О. Г. Осауленка. – Київ : Державна служба статистики України, 2019. – 534 с.
3. Основні показники стану здоров'я населення та ресурсів охорони здоров'я Тернопільської області / гол. ред. В. Г. Богайчук. – Тернопіль, 2019. – 122 с.
4. Дем'янчук І. П. Характеристика й оцінка первинної захворюваності населення Тернопільської області / І. П. Дем'янчук // Часопис картографії. – 2016. – Вип. 15, Ч. 1. – С. 114–155.

**О. І. ДУХ, Н. І. ЦИЦОРА, О. В. КІРСАНОВА**  
olja\_dykh@ukr.net, smaragds@ukr.net, alenka.kirsanova10@gmail.com,  
Кременецька обласна гуманітарно-педагогічна академія  
ім. Тараса Шевченка, м. Кременець

## **ФОРМУВАННЯ КЛІМАТИЧНОЇ ГРАМОТНОСТІ У СТУДЕНТСЬКОЇ МОЛОДІ**

Важливою складовою міжнародної реакції на глобальні кліматичні зміни визнано «освіту з питань зміни клімату», яка виступає одним із найпотужніших та дієвих засобів донесення інформації до громадськості [2]. Програма, яка була прийнята ЮНЕСКО для реалізації цілей сталого розвитку, спрямована на використання інноваційних підходів до викладання і навчання, підвищення кліматичної грамотності суспільства та мотивування молоді змінити власну поведінку. Разом з тим, для досягнення цілей національного розвитку «Якісна освіта» та «Пом'якшення наслідків зміни клімату» визначено завдання «Забезпечення всеохоплюючої і справедливої якісної освіти та заохочення можливості навчання впродовж усього життя для всіх» та «Вжиття невідкладних заходів щодо боротьби зі зміною клімату та її наслідками» відповідно. Але серед цих завдань не виокремлено «освіту з питань зміни клімату», а відтак, не визначено індикаторів для подальшого моніторингу. Тому формування кліматичної грамотності та інтеграції питань зміни клімату в освітній простір закладів вищої освіти ставить виклики перед академічною спільнотою та громадськими об'єднаннями.

Одним з інструментів вирішення кліматичних проблем є впровадження у щоденне життя філософії Zero Waste, яка сформована на дотриманні п'яти основних життєвих правил з нульовим рівнем відходів [1]. Ознайомлення студентів із цією філософією успішно здійснюється на занятті «Філософія «Zero Waste» або крок до пом'якшення змін клімату», на якому здобувачі вищої освіти дізнаються про особливості руху Zero Waste, обговорюють значення змін клімату для окремої людини та людства в цілому, планують певні дії щодо пом'якшення наслідків цих змін.

Ефективним способом донесення знань про зміну клімату, який дозволяє зрозуміти суть проблеми детальніше, є використання настільних екологічних ігор як от «Зелене місто майбутнього», «Мережа життя», «Екополія», «Кеер Cool», «ЕкоМемо», «Водний

слід». Так, пізнавальною для здобувачів є гра «Keep Cool», розроблена вченими Постдамського Інституту з досліджень кліматичних змін, яка сприяє підвищенню розуміння взаємозв'язків міжнародних відносин та стану клімату у всьому світі. Учасники в ході гри представляють конкуруючі групи країн, які мають завдання реалізувати власні політичні та економічні цілі і при цьому втримати баланс безпечного рівня парникових газів. Гра є практичною демонстрацією складнощів міжнародних відносин у вирішенні глобальної проблеми зміни клімату, вона стимулює учасників до активної дискусії, вміння співпрацювати в команді та спільно розробляти узгоджені стратегії зменшення ризиків стихійних лих. Хорошою новацією є створення мобільної багатокористувацької версії цієї гри [3], яка може вміщувати до 50 гравців та надає динамічний досвід.

Вивчення здобувачами освітніх компонентів екологічного спрямування є одним із важливих чинників формування кліматичної грамотності. Кафедрою біології, екології та методик їх навчання КОГПА ім. Тараса Шевченка розроблено та презентовано вибірккові компоненти «Освіта для сталого розвитку», «Екологічний стиль життя», «Екологічна освіта та культура», «Стратегія сталого розвитку» для здобувачів усіх спеціальностей закладу. Зазначенні курси формують у слухачів пізнавальні, емоційні та поведінкові компетенції, розуміння сучасних змін клімату як антропогенного явища.

Одним із найпотужніших чинників підвищення рівня екологічної освіти та свідомості молоді, протидії глобальним кліматичним змінам є діяльність громадських екологічних організацій. Наприклад, такі громадські об'єднання як Зелена Хвиля, Екодія, Колегія екологічної освіти «Світ Освіт» активно співпрацюють із громадськістю, організовуючи форуми, серії тренінгів, навчальних проєктів з метою підвищення рівня обізнаності молоді щодо зміни клімату. Участь у таких заходах сприяє формуванню екологічної грамотності у студентської молоді.

Для підвищення рівня інформованості та поширення знань щодо проблем зміни клімату ефективним є використання Інтернет-простору. Наприклад, створення у соціальній мережі Facebook групи «Екохаб Кременетс» являється оперативним і дієвим засобом донесення актуальної еколого-просвітницької інформації до академічної спільноти та студентської молоді.

Отож, вважаємо, що формування кліматичної грамотності у студентської молоді можна ефективно здійснювати через поширення концепції «Zero Waste» в інформаційному просторі закладу

вищої освіти, неформальну освіту, вивчення освітніх компонентів екологічного спрямування, організацію екопросвітницьких центрів або клубів, співпрацю екоорганізацій та закладів освіти.

### **Використанні джерела**

1 Беа Джонсон. Дім – нуль відходів / Джонсон Беа. – Київ : Рідна мова, 2018. – 304 с.

2. Climate change education for sustainable development: the UNESCO climate change initiative [Electronic resource]. – 2010. – 19 p. – Retrieved from: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000190101/>.

3. KEEP COOL mobil [Electronic resource]. – Retrieved from: <https://www.climate-game.net/uk/keep-cool-mobil-2/>.

УДК 372.857

**Н. В. КАЗАНШЕНА<sup>1</sup>,**

**І. А. ЗІНЬКОВА<sup>2</sup>, Г. А. БІЛЕЦЬКА<sup>3</sup>**

[kaz.nat.v@gmail.com](mailto:kaz.nat.v@gmail.com), [izaplutnyuk@ukr.net](mailto:izaplutnyuk@ukr.net), [biletska\\_galina2017@ukr.net](mailto:biletska_galina2017@ukr.net),

<sup>1</sup> Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, м. Кам'янець-Подільський,

<sup>2,3</sup> Хмельницький національний університет, м. Хмельницький

## **МІЖПРЕДМЕТНІ ЗВ'ЯЗКИ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ**

Актуальність міжпредметних зв'язків у навчанні обумовлена сучасним рівнем розвитку освіти і науки, якому характерна інтеграція суспільних, природничих і технічних знань. Для успішної реалізації людині недостатньо знань лише в одній галузі науки. Разом з тим, здійснення міжпредметних зв'язків створює чимало труднощів. Виникають запитання, як організувати навчально-пізнавальну діяльність учнів, щоб вони хотіли й уміли встановлювати зв'язки між різними навчальними предметами; як активізувати пізнавальний інтерес учнів до світоглядних питань науки; як об'єднати зусилля вчителів різних навчальних предметів для реалізації міжпредметних зв'язків.

Найбільш вичерпне обґрунтування дидактичної значущості міжпредметних зв'язків зробив К. Д. Ушинський. Він стверджував: «Голова, наповнена уривчастими знаннями, схожа на комору, в якій все безладно і де сам господар нічого не відшукає; голова, де тільки система без знання, схожа на крамницю, в якій на всіх ящи-

ках є підписи, а в ящиках порожньо» [1]. Оскільки навчальні предмети будуються, в основному, відповідно до логіки тієї чи іншої науки, вони не можуть бути ізольовані один від одного. У цьому виражається необхідність реалізації міжпредметних зв'язків в освітньому процесі [1].

Міжпредметні зв'язки класифікують за різними ознаками. Розглянемо основні види міжпредметних зв'язків на прикладі навчального предмета «Біологія». За хронологічною ознакою виділяють попередні, супутні і перспективні міжпредметні зв'язки. Прикладом попередніх міжпредметних зв'язків є те, що розділ «Рослини» спирається на знання, отримані під час вивчення навчального предмета «Природознавства». Супутні міжпредметні зв'язки реалізуються між біологією і навчальними предметами, що вивчаються одночасно з нею (хімія, географія, фізика та ін.). Наприклад, під час вивчення теми «Внутрішня будова риби» у 8 класі розглядаються реакції окиснення, що відбуваються в живому організмі. У цей самий час тема «Кисень. Окиснення» вивчається з хімії. Прикладом перспективних міжпредметних зв'язків є зв'язок багатьох тем розділу «Людина та її здоров'я» з етикою і психологією сімейного життя, соціологією.

Міжпредметні зв'язки поділяють на внутрішньоциклові і міжциклові. Внутрішньоциклові зв'язки біології – це її зв'язки з хімією, фізикою, географією та іншими навчальними предметами освітньої галузі «Природознавство». Міжциклові міжпредметні зв'язки – це зв'язки біології з навчальними предметами інших освітніх галузей (літературою, історією, фізичною культурою, математикою та ін.).

Використання міжпредметних зв'язків на уроках біології дозволяє полегшити розуміння студентами явищ і процесів, що вивчаються; краще засвоїти навчальний матеріал; аналізувати, зіставляти факти з різних галузей знання; підвищити мотивацію учнів до навчання; активізувати навчальну діяльність учнів на уроках; здійснювати цілісне наукове сприйняття навколишнього світу [2]. Разом з тим, використання міжпредметних зв'язків – одне з найскладніших методичних завдань вчителя. Вона вимагає знань змісту програм і підручників з інших навчальних предметів. Реалізація міжпредметних зв'язків на уроках біології також передбачає співробітництво вчителя біології з вчителями хімії, фізики, географії, відвідування відкритих уроків, спільне планування уроків тощо.

Отже, здійснення міжпредметних зв'язків є однією з умов удосконалення освітнього процесу з біології у закладах загальної середньої освіти, оскільки активізує мотивацію до навчання, сприяє формуванню інтегрованих знань, підвищує науковість навчання.

### **Використанні джерела**

1. Ушинский К. Д. О преподавании русского языка / К. Д. Ушинский // Изб. пед. соч.: в 7 т. – Москва, 1949. – Т. 5. – С. 355.
2. Зверев И. Д. Совершенствование содержания образования в школе / И. Д. Зверев. – Москва, 1985. – 140 с.

УДК 378

**Х. М. МОТЯШОК, Г. А. БІЛЕЦЬКА**

khrismot@gmail.com, biletska\_galina2017@ukr.net,

Хмельницький національний університет, м. Хмельницький

## **ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ МЕТОДІВ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ**

Завдання сучасної школи полягає у формуванні творчої і конкурентно спроможної особистості, здатної самостійно здобувати знання і застосовувати їх для вирішення практичних завдань, приймати нестандартні рішення. Завданням педагога є навчити дитину мислити, а це неможливо зробити, використовуючи лише традиційні методи навчання. Сьогодні вимагає переходу від великих трафаретних уроків передачі готових знань до інтерактивного навчання, що ґрунтується на діалозі, моделюванні ситуацій вибору, вільному обміні думками тощо.

Сутність інтерактивного навчання полягає в тому, що освітній процес відбувається за умови постійної активної взаємодії усіх його учасників. Інтерактивне навчання вимагає від учнів вміння спілкуватися один з одним, мислити, приймати рішення. Залежно від інтерактивних форм учень навчається опрацьовувати інформацію, передавати свої знання іншим, висловлювати власні думки, розв'язувати різноманітні завдання, оцінювати свою роботу та роботу інших учнів. Завдяки ефекту новизни та оригінальності інтерактивних методів під час їх використання зростає цікавість до процесу навчання.

Під час інтерактивного навчання учень стає суб'єктом навчання, відчуває себе активним учасником освітнього процесу і власного розвитку. Це активізує мотивацію навчання, підвищує його ефективність. За допомогою інтерактивних технологій на уроках біології учні не тільки помічають недоліки у своїй роботі та роботі інших учнів, але й аналізують їх. Таким чином вони вчаться критично мислити та оцінювати результати навчання.

Систематичне використання інтерактивних методів на уроках сприяє: формуванню загальнопредметних знань, умінь і навичок; розвитку особистісних якостей і здібностей; створенню атмосфери співробітництва і взаємодії; формуванню умінь аналізувати, порівнювати, узагальнювати; розвитку комунікативних якостей, здатності висловлювати і відстоювати власну думку; формуванню навичок толерантного спілкування, доброзичливого ставлення до інших; опануванню нового матеріалу за короткий час; розвитку креативності і винахідливості; формуванню здатності проявляти ініціативу, самостійно знаходити альтернативні вирішення проблем [1; 2].

Сучасна методика навчання має багатий арсенал методів інтерактивного навчання – від найпростіших (робота в парах, ротаційні трійки, «карусель», «мікрофон») до складних («мозковий штурм», імітаційні ігри, дискусії, дебати та ін.). Усі вище зазначені методи доцільно використовувати на уроках біології. Наприклад, на практичних роботах з біології доцільно використовувати такий метод як робота в парах, що дає можливість обмінятися ідеями з партнером і лише тоді озвучити свої думки перед класом. Робота в парах сприяє розвитку навичок спілкування, критичного мислення, уміння висловлюватися і вести дискусію, переконувати співрозмовника. Під час вивчення теми «Постава та профілактика її порушень» (9 клас) доцільно використати такий метод, як «мозковий штурм». Вчитель ставить перед учнями таку проблему: «Що є причиною викривлення хребта і порушення постави?». Діти пропонують свої відповіді, наприклад низькі парти, м'яке ліжко, важка сумка на плечах, високі підбори та ін. Відповіді обговорюються і критично аналізуються. Узагальнені пропозиції щодо вирішення проблеми узагальнюються і систематизуються.

Отже, використання інтерактивних методів навчання на уроках біології забезпечує умови для розвитку творчої особистості дитини, робить можливим оригінальний підхід до побудови структури сучасного уроку, сприяє позитивній мотивації учнів до навчально-пізнавальної діяльності, формує потребу у самореалізації та самовдосконаленні.

## Використанні джерела

1. Брижевич Г. М. Інтерактивні форми навчання на уроках біології / Г. М. Брижевич // Біологія: наук.-метод журнал. – 2007. – № 19–21. – С. 27–32.

2. Жирська Г. Я. Інноваційні методи навчання в процесі вивчення біології // Загальна методика навчання біології: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / за ред. І. В. Мороза. – Київ : Либідь, 2006. – С. 276–284.

УДК 613:[37.018.43+614.46

**О. П. МАТЕЮК, Ю. О. КАЧОРЕЦЬ**

olesya\_twins@hotmail.com, yulia0429@ukr.net

Хмельницький національний університет, м. Хмельницький

## **ПРОФІЛАКТИКА ГІПОДИНАМІЇ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ПІД ЧАС КАРАНТИНУ**

Нові реалії, з якими зустрівся людство у 2020 році, пов'язані зі стрімким поширенням нового коронавірусу (COVID-19), змусили населення підлаштовуватись до умов віддаленої роботи та дистанційного навчання. У зв'язку із введенням режиму самоізоляції, карантину на тривалий термін та різким переходом на дистанційну форму навчання, фізична активність більшої частини населення, у т.ч., і учасників освітнього процесу, критично зменшилась. Зазначені проблеми зумовили необхідність дослідження основних методів профілактики гіподинамії в умовах дистанційного навчання під час карантину.

Гіподинамія – порушення функцій організму (опорно-рухового апарату, кровообігу, дихання, травлення), яке сталося через обмеження рухової активності, зниження сили скорочення м'язів [1]. Сьогодні гіподинамія вважається соціальним захворюванням, нарівні з залежністю від гаджетів та комп'ютерних ігор. За статистикою ВООЗ, 60 % дорослих і 75 % молоді страждають від гіподинамії, яка є причиною виникнення хвороб цивілізації, таких як: серцево-судинні захворювання, онкозахворювання, цукровий діабет, ожиріння.

Гіподинамія супроводжується великою кількістю симптомів. До головних її ознак належать: в'ялість, сонливість; хронічно поганий настрій; дратівливість; загальне нездужання, постійна втома;



зниження або підвищення апетиту; порушення сну; суттєве зниження працездатності. Такі симптоми, час від часу, відчуває кожен, але якщо вони є постійними, варто замислитися: можливо, причина в недостатньому фізичному навантаженні, яке особливо істотно знижується в умовах карантину під час дистанційного навчання [2].

Профілактика гіподинамії під час дистанційного навчання передбачає: фізичну активність (зарядка, щотижневі тренування, фізичні вправи під час перерви (руханки)), дотримання чіткої організації режиму праці і відпочинку, сну та харчування. Поєднання цих компонентів вимагає від особистості високого рівня самоорганізації та дисципліни, які є запорукою системності та ефективності заходів профілактики.

В умовах дистанційного навчання тренування повинні бути динамічними, а розминка активна і доволі тривала. При цьому шкідливо займатись натщесерце та відразу після прийому їжі. Закінчувати тренування необхідно не пізніше за 2–3 години до сну, а тривалість сну повинна становити не менше 8 годин на добу.

Будь-яка програма тренувань, незалежно від складності, повинна починатися із розминки, мета якої – підготовка м'язів і зв'язок до роботи з підвищеним навантаженням, а також сприяння запобіганню травм. Тривалість розминки залежить від стану здоров'я особи та рівня фізичної підготовленості. Відповідно визначається оптимальний характер і вид розминки, а також її обсяг.

Орієнтовну програму тренувань в умовах карантинних обмежень для студентів без порушень стану здоров'я запропонував викладач Хмельницького національного університету М. М. Рудніченко. Автор радить проводити три тренування з чергуванням днів занять і відпочинку, наприклад: понеділок, середа, п'ятниця – тренування; у наступні дні – відпочинок. В цілому може бути прийнятна будь-яка схема тренувань з урахуванням тривалості навчальної роботи, але з обов'язковою умовою чергування днів тренувань і відпочинку. Якщо студент має хронічні захворювання, обсяг та інтенсивність тренувань суттєво змінюється, що вимагає формування спеціальної програми тренувань за участі профільного лікаря [3].

Харчування повинно бути повноцінним з урахуванням статі, віку, характеру праці, кліматичних умов та інших чинників. Правильне харчування сприяє збереженню здоров'я, опору шкідливим впливам довкілля.

Достатнє вживання води щодня допомагає подолати хронічну втому, стрес, покращує роботу мозку та всього організму.

Орієнтовна норма рідини на день для дорослої людини становить 4 % від загальної маси тіла.

Сон – це базова потреба кожної людини. Сон відіграє важливу роль в регуляції наступних гормонів: мелатонін, серотонін, дофамін – вони впливають на мотивацію, настрій, вагу і на сам сон, а також лептин і грелін – гормони, відповідальні за відчуття голоду і насичення. Сон необхідний для відновлення витрачених сил та енергії, зміцнення імунної системи, нормалізації обміну речовин, зниження ризику розвитку багатьох захворювань.

В умовах локдауну тайм-менеджмент стає однією з організаційних умов психогігієни професійної та навчальної діяльності. Необхідно планувати день, максимально зберігаючи звичний режим діяльності, обов'язково додаючи до розкладу провітрювання приміщень та прогулянки на свіжому повітрі.

Таким, чином профілактика гіподинамії повинна бути комплексною і передбачати дотримання режимів фізичної активності; режиму праці і відпочинку; сну та харчування та високого рівня самоорганізації. Тільки за рахунок поєднання цих засобів є можливим підтримання здорового способу життя та подолання однієї з найнебезпечніших хвороб цивілізації XXI століття.

### **Використані джерела**

1. Гіподинамія: до чого може призвести брак фізичної активності? [Електронний ресурс] // Офіційний сайт управління охорони здоров'я. – Режим доступу: <http://www.medicyna.sm.gov.ua/index.php/uk/1207-gdhg>.

2. Толок В. С. Виникнення, розвиток та методи запобігання гіпокінезії внаслідок науково-технічного прогресу / В. С. Толок, К. В. Полин, Л. Г. Доцюк // Молодий вчений. – 2018. – № 3.3(55.3). – С. 153–155.

3. Рудніченко М. М. Активізація рухової активності студентської молоді в умовах карантинних обмежень / М. М. Рудніченко // Молодий вчений. – 2020. – № 5(81). – С. 321–324.

## **НАУКОВО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КЛЮЧОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ В ШКІЛЬНОМУ ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ**

Одним із завдань Стратегії сталого розвитку України до 2030 року є здобуття усіма учнями знань і навичок щодо принципів сталого розвитку та збереження довкілля» [3]. З огляду на це, шкільний освітній процес має бути спрямований на формування в учнів екологічної компетентності як ключової, що передбачає «усвідомлення екологічних основ природокористування, необхідності охорони природи, дотримання правил поведінки на природі, ощадливого використання природних ресурсів, розуміння контексту і взаємозв'язку господарської діяльності і важливості збереження природи для забезпечення сталого розвитку суспільства» [1].

Формування екологічної компетентності на сучасному етапі шкільної природничої освіти посилено реалізацією наскрізних змістових ліній, серед яких змістова лінія «Екологічна грамотність і здорове життя». Наскрізні змістові лінії є спільними для всіх навчальних предметів та слугують засобом інтеграції навчального змісту, забезпечуючи екологізацію шкільної освіти. Разом з тим, Державний стандарт базової середньої освіти (2020 р.) Нової української школи окреслив наскрізні вміння школярів, що мають формуватися на всіх інтегрованих курсах або предметах і є характерними складовими не лише екологічної, а й інших ключових компетентностей. Серед них критичне та системне мислення, вміння висловлювати власну думку, діяти творчо, виявляти ініціативність, логічно обґрунтувати позицію, оцінювати ризики, приймати рішення, розв'язувати проблеми. Отже, шкільна освіта покликана формувати генерацію молоді з новими цінностями та відповідальністю за екологічну безпеку країни.

Різні аспекти освіти для сталого розвитку висвітлені у працях вітчизняних науковців В. Боголюбова, Т. Виговської, Н. Міронової, О. Фасолі. С. Скрипник вважає, що особливістю такої освіти,

її «кінцевою метою є формування екологічної свідомості і громадянської позиції, а не тільки оволодіння певною сумою знань і вмінь» [2]. Разом з тим, для реалізації завдань освіти для сталого розвитку у сучасних нормативних документах окреслено обов'язкові результати навчання учнів з природничої освітньої галузі. Вони передбачають здатність учнів:

- пізнавати світ природи засобами наукового дослідження;
- опрацьовувати, систематизувати та представляти інформацію природничого змісту;
- усвідомлювати закономірності природи, роль природничих наук і техніки в житті людини;
- розвивати власне наукове мислення, набувати досвіду розв'язання проблем природничого змісту (індивідуально та у співпраці з іншими);
- відповідально поводитися для забезпечення сталого розвитку суспільства [1].

Сучасні навчальні ресурси дають можливість педагогам формувати в учнів екологічну компетентність, соціальну активність, усвідомлення важливості сталого розвитку для майбутніх поколінь не лише під час уроків, але і в позаурочний та позашкільний час через дослідницьку та проєктну діяльність, участь у науково-практичних конференціях, екологічних акціях, конкурсах, заходах з охорони довкілля, написання дослідницьких робіт Малої академії наук. Розуміємо, що лише взаємодія між різними суб'єктами освітньої діяльності дасть бажаний результат. Саме обласний План комплексних заходів з екологічної освіти і виховання та формування екологічної культури дітей, учнівської і студентської молоді закладів освіти Хмельницької області на 2021–2025 роки об'єднує шкільні та позашкільні заклади, національні університети області, ОІППО, природно-заповідні об'єкти на виконання спільних заходів. Тісна співпраця з кафедрою екології і біологічної освіти Хмельницького національного університету (завідувачка Н. Міронова, д. с.-г. н.), кафедрою біології та методики її викладання Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка (завідувачка Н. Казанішена, к. п. н.) дає можливість університетам залучати стейкхолдерів для роботи із студентами, використовувати бази шкільних практик для студентів. Натомість, вчителі природничих предметів можуть отримувати консультації, бути учасниками наукової школи для вчителів, проводити разом з учнями дослідження в наукових лабораторіях та не територіях природо-

охоронних об'єктів. Науковці консультують учнів Малої академії наук, проводять тренувальні збори для учасників олімпіад і турнірів, польові практики для юних екологів. Спільним цінним результатом мережевої взаємодії є наукові дослідження природи Хмельниччини та видання, за результатами досліджень, науково-популярної літератури для освітніх закладів області. Створення електронної бібліотеки краєзнавчого та природоохоронного значення є потужним освітнім ресурсом для позакласної та позашкільної роботи з учнями щодо формування екологічної компетентності як ключової.

### Використані джерела

1. Державний стандарт базової середньої освіти: постанова Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF#Text>.

2. Скрипник С. В. Специфічність екологічної освіти і виховання [Електронний ресурс]: – Режим доступу: [http://elar.khnu.km.ua/jspui/bitstream/123456789/8487/1/Skrypnyk\\_Shevchenko\\_Kh.pdf](http://elar.khnu.km.ua/jspui/bitstream/123456789/8487/1/Skrypnyk_Shevchenko_Kh.pdf).

3. Павличенко А. В. Основні напрямки розвитку освіти для сталого розвитку в Україні / А. В. Павличенко, С. Л. Кулина // Стратегія сталого розвитку України: завдання освіти щодо її реалізації; Матеріали III Всеукраїнського форуму «Освіта для збалансованого розвитку» (Київ, 12–13 квітня 2017 р.). – 2017. – 183 с.

УДК 378.091.212:57:6132(045)

**В. В. БОГУТСЬКА, С. В. СКРИПНИК**

[bohutskavictoria@gmail.com](mailto:bohutskavictoria@gmail.com), [skrypnyks2@gmail.com](mailto:skrypnyks2@gmail.com),

Хмельницький національний університет, м. Хмельницький

## **PEDAGOGICAL COACHING – ІНСТРУМЕНТАРІЙ РОЗВИТКУ ТВОРЧОГО ТА КРЕАТИВНОГО МАЙБУТНЬОГО УЧИТЕЛЯ БІОЛОГІЇ ТА ОСНОВ ЗДОРОВ'Я**

Усім нам у житті доводиться бути у ролі: наставника, тренера або музи, що надихає («дитина», «мати», «батько», «учитель», «викладач»), – тобто бути коучем. Але залежно від професійної спрямованості та цілеспрямованості коучі, як і зазначені ролі, користуються зовсім іншими списками цілей.

В педагогічному коучингу клієнтами є всі суб'єкти освітнього процесу, здобувач освіти – вихованці, учні, студенти, курсанти, слухачі, стажисти, аспіранти (ад'юнкти), докторанти, інші особи, які здобувають освіту за будь-яким видом та формою здобуття освіти [1].

Коучинг – один з інструментів розвитку творчого та критичного мислення. Застосовується для вирішення широкого кола завдань і проблем в різних сферах життя і діяльності. Мета методу педагогічного коучингу – максимальне підвищення результативності особистості (учень, студент, викладач, тренер) в її персональній та професійній діяльності.

Коучинг зародився в 80-х роках минулого століття. Ключовими фігурами цього процесу стали засновники методу: Тімоті Голві (W. Timothy Gallwey) – автор концепції внутрішньої гри, що лежить в основі коучингу. Уперше концепцію викладено в книзі «Внутрішня гра в теніс» (The Inner Game of Tennis), виданій у 1974 р. Джон Вітмор (John Whitmore) – автор книги «Коучинг високої ефективності», виданої в 1992 р., розвинув ідеї Голві в застосуванні до бізнесу й менеджменту. Томас Дж. Леонард (Thomas J. Leonard) – засновник Університету коучів (Coach University – [www.coachu.com](http://www.coachu.com)), Міжнародної Федерації Коучів, Міжнародної асоціації сертифікованих коучів (International Association of Certified Coaches – IAC) і проекту Coachville.com [2; 3].

Основна ціль «Pedagogical coaching» в освітньому процесі це: розкриття внутрішнього потенціалу майбутнього вчителя біології та основ здоров'я для максимізації власної продуктивності й ефективності.

Критерії цілей коучингу в освітньому процесі: позитивна сформульованість; конкретність, тобто детально і чітко сформульовані; адекватність дійсності; реальність, тобто відповідає умовам і обставинам здобувача освіти, об'єктивній реальності і здоровому глузду; відповідність цінностям, тобто цінна, важлива для здобувача освіти; екологічність, тобто не шкодить здобувачу освіти і навколишньому світі; чіткість часових меж початку реалізації та закінчення; відповідальність здобувача освіти, тобто керована здобувачем освіти від початку і до кінця; особистісність; вимірність особистими критеріями [4; 5].

Для досягнення поставлених цілей вирішуються наступні завдання: розвиток особистості майбутнього вчителя біології та основ здоров'я через акцентування відповідальності кожного із учасників освітнього процесу; реалізація принципу дитиноцен-

тризму (орієнтованування на дитину); реалізація компетентнісного підходу в роботі майбутніх вчителів біології та основ здоров'я; формування умов спрямованих на ефективну організацію процесу пошуку вчителем та учнем шляхів досягнення важливих для них цілей і вибору оптимального темпу просування; впровадження інноваційної методики і техніки коучингу [6; 7].

У забезпеченні якості впровадження Концепції Нової української школи вчитель біології та основ здоров'я повинен володіти множинними ролями тренера: наставник; фасилітатор; лідер; консультант; менеджер.

Всі ці ролі об'єднує метод «Pedagogical coaching». Справедливо буде відзначити, що ідеї коучингу в більшості своїй проголошував ще Сократ, але його філософія не знайшла належного розуміння в суспільстві. «Я не можу нікого нічому навчити, я тільки можу змусити думати». Сократ (470–399 до н.е.). Заслуга Голлвея, Леонарда і Уйтмора в тому, що, усвідомивши необхідність особистісної підтримки професійної діяльності, ідеї коучингу знайшли більш досконалу форму [4; 5].

У коучинговому процесі фокусується на навичках, необхідних для успіху і підвищення власних результатів. Після того як здобувач освіти вибрав тему дослідження, коуч спостерігає, питає і слухає, допомагаючи проаналізувати концепції та принципи, які допомагають розкрити можливості і спланувати дії. В результаті у здобувача освіти з'являється розуміння щодо найбільш ефективних шляхів досягнення бажаного. Рішення зазвичай знаходяться з прихованих ресурсів здобувача освіти, коучі вірять і знаходять підтвердження унікальності і високого потенціалу їх клієнтів, в їх творчість і винахідливість. Педагогічний коуч забезпечує підтримку для розвитку вже наявних у здобувача освіти ресурсів, здібностей і творчих сил. Він підсилює усвідомлення власних можливостей, що веде до більш продуктивним життєвим виборів [6; 7].

Результативність у коучингу досягається внаслідок того, що людина робить вибір і діє за підтримки коуча, завдяки здібностям коуча і спеціальним коучіновим методикам. Коучі спеціально навчаються для того, щоб уважно слухати, спостерігати і ефективно використовувати методики відповідно до потреб конкретного клієнта.

Таким чином, маємо низку послідовних дій, які в результаті формують портрет ідеального образу для майбутнього вчителя біології та основ здоров'я, якій він сам для себе творить як коуч

(визначив для себе напрямок, в якому він буде самостійно рухатися на даному етапі і самостійно створює собі план дій, алгоритм досягнення мети). Алгоритм можливо створити за допомогою моделі коучингу, враховуючи індивідуальність запита майбутнього вчителя біології та основ здоров'я.

Отже, «Pedagogical coaching» це: зростаючий процес, в ході якого майбутній учитель біології та основ здоров'я дізнається про власні можливості, що складають його прихований потенціал; процес, що допомагає майбутньому вчителю біології та основ здоров'я здійснювати моніторинг розвитку особистості, на конкретному етапі; процес, що дозволяє майбутньому вчителю біології та основ здоров'я, при використанні потрібних методів і прийомів досягти найвищих результатів; процес, в ході якого майбутній вчитель біології та основ здоров'я повинен найефективнішим способом управляти собою самостійно; процес, в якому особистість, отримує велику радість від своїх успіхів і досягнень.

Суть методу – набір технік, доповнений цілим рядом специфічних прийомів і спрямований на швидке досягнення результату.

Основна процедура коучингу – діалог, задавання ефективних питань та уважне вислуховування відповідей. Під час цього діалогу відбувається повне розкриття потенціалу учасника освітнього процесу, підвищується його мотивація, і він самостійно приходиться до важливого для себе рішення і реалізує намічений шлях [1; 2; 7].

«Pedagogical coaching» надає змогу майбутньому вчителю біології та основ здоров'я розкрити потенціал кожної особистості за допомогою динамічної комбінації знань, умінь, навичок та способів мислення через принцип дитиноцентризму з урахуванням її індивідуальних потреб.

З професійного досвіду, «Pedagogical coaching», для викладача ВНЗ – сприяє підготовці майбутніх вчителів біології та основ здоров'я – коучів, наставників, фасилітаторів, консультантів, менеджерів та лідерів освітнього процесу на основі компетентнісного навчання та орієнтації на результат для максимізації власної продуктивності ефективності протягом усього життя

### **Використані джерела**

1. Хмельницька О. С. Коучинг як сучасна технологія підвищення ефективності навчального процесу / О. С. Хмельницька // Молодий вчений. – 2017. – № 6. – С. 315–319.



2. Педагогічний коучинг : навч.-метод. посіб. / Т. Ю. Чернова, І. С. Голяд, О. А. Тішук // [за заг. редакцією Д. Е. Кільдерова]. – Київ, 2016. – 166 с.

3. Голяд І. Філософія педагогічного коучингу / І. Голяд, Т. Чернова // Молодь і ринок. – 2016. – №3. – С. 106.

4. Горук Н. М. Коучинг як ефективна технологія формування самоосвітньої компетентності студентів / Н. М. Горук // Проблеми підготовки сучасного вчителя. – 2015. – № 11. – С. 99–104.

5. Ківшик А. І. Розвиток професійної компетентності педагогічних працівників професійно-технічного навчального закладу: коучинговий підхід: метод. рекомендації / А. І. Ківшик, Т. Ю. Чернова. – Хмельницький : ФОП Бідюк, 2015. – 254 с.

6. Рудницьких О. В. Коучинг як інтерактивна технологія в освіті / О. В. Рудницьких // Вісник Дніпропетровського у-ту імені Альфреда Нобеля. – Серія: Педагогіка і психологія. – 2014. – № 2. – С. 173–176.

7. Хоменко-Семенова Л. О. Коучинг як ефективна технологія формування успішного студента [Електронний ресурс] / Л. О. Хоменко-Семенова // Вісник Національного авіаційного університету. – Серія: педагогіка, психологія. – 2015. – № 7. – Режим доступу до ресурсу: <http://er.nau.edu.ua:8080/handle/NAU/20283>.

УДК 378.147:37.091.212:57:613(045)

**Ю. С. ПЕРЕТЯТКО, С. В. СКРИПНИК**

skrypnyks2@gmail.com,

Хмельницький національний університет, м. Хмельницький

## **CASE STUDY – ЦЕ LEARNING IN ACTION ДЛЯ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ БІОЛОГІЇ ТА ОСНОВ ЗДОРОВ'Я**

Для багатовекторного накопичення знань та формування професійних умінь і навичок останнім часом, для становлення майбутніх учителів біології та основ здоров'я, високу популярності набуває метод «Case study». Це різновид інтерактивного навчання, який дає змогу наблизити процес підготовки майбутніх учителів біології та основ здоров'я до професійної діяльності. Метод сприяє навчанню в дії, розвиткунахідливості, вмінню вирішувати проблеми, розвиває здібності проводити аналіз і діагностику проблемних ситуацій.

Мета методу «Case study» – створити для майбутніх учителів біології та основ здоров'я таку освітню ситуацію, для вирі-

шення якої їм необхідно буде запропонувати свій алгоритм її вирішення. Науково-методичними засадами формулювання варіанту вирішення проблемної ситуації є самостійність в навчанні та колективні обговорення. Майбутніх учителів біології та основ здоров'я мають визначити істотні й другорядні факти, вичленити основні проблеми і виробити стратегії та рекомендації щодо подальших дій. При цьому роль педагога-наставника зводиться до спостереження і управління дискусією присутніх [1].

В ході освітнього процесу при підготовці до обговорення кейсів обов'язковою умовою є: визначення фактів, формування висновків з даних фактів, актуалізація альтернативних дій в тій чи іншій ситуації і зробити вибір на користь того чи іншого плану дій.

У майбутніх учителів біології та основ здоров'я формується усвідомлення, що користь від кейсів вони можуть отримати лише в тому випадку, якщо будуть брати безпосередню участь у дискусії. Адже абстрактні знання, відірвані від реальної ситуації дають мало користі. Розбираючи кейс, здобувачі освіти фактично отримують на руки готове рішення, яке можна застосувати в аналогічних обставинах. Збагачення «багажу» проаналізованих кейсів щодо алгоритмів дій при вирушенні проблемних освітніх ситуацій збільшує ймовірність використання готового алгоритму рішень відповідної ситуації, що склалася, формує навички вирішення більш серйозних наукових проблем [2].

Кейс повинен задовольняти наступні вимоги: відповідати чітко поставленій меті створення; мати відповідний рівень складності; бути актуальним; ілюструвати типові ситуації; розвивати аналітичне мислення; провокувати дискусію; мати кілька рішень.

Ми диференціюємо кейси на (ситуаційні вправи): природні – засновані на реальному фактичному матеріалі, які можуть формуватися під час проведення занять на природі (навчальні практики) та аудиторні – змодельовані.

Кейси повинні бути правдивими, реалістичними, однак, в той же час, не обтяженими, бути за тематикою зв'язаними з матеріалом, що вивчається. Ситуаційні вправи актуалізують розгляд подій, з якими, як правило, – стикаються майбутні учителі біології та основ здоров'я конкретних умовах.

Обов'язкові складові кейсу: назва кейсу; опис основної ідеї кейсу (огляд кейсу); мета кейсу (що вивчає); місце кейса в освітній програмі (міжпредметні зв'язки); формулювання проблеми та підбір обладнання для кейса; алгоритм виконання; питання для обго-

ворення; вимоги до оформлення результатів роботи з кейсом; опис ситуації; довідкові матеріали; посилання на додаткові інформаційні ресурси (для самостійного вивчення) [3].

Організація роботи із майбутніми учителями біології та основ здоров'я за аудиторним – «Case study»:

- вступне слово педагога, постановкаосновних запитань;
- створення малих груп в аудиторії (по 4–6 учасників в кожній);
- організація роботи в групах, визначення доповідачів;
- організація презентаційних рішень;
- організація загальної дискусії (спікер-педагог);
- узагальнюючі твердження спікера;
- оцінка запропонованих варіантів вирішення проблемної ситуації кейс-груп.

Визначення та актуалізація проблемних ситуацій займає винятково важливе місце в процесі конструювання моделі алгоритму вирішення ситуації.

Для ефективного використання «Case study» необхідно створювати спеціальні умови: забезпечення достатньо високої складності пізнавальних проблем, які потрібно вирішувати здобувачами освіти; створення викладачем логічного ряду запитань щодо пізнавальної проблеми, які спонукають до пошуку істини; створення в аудиторії атмосфери психологічного комфорту, яка має сприяти вільному висловлюванню здобувачами освіти думки; відведення спеціального часу на осмислення варіантів вирішення проблеми [2; 3].

Існують наступні типи кейсів: кейс-випадок, кейс-вправа і кейс-ситуація.

Кейс-випадок – це короткий кейс, який розповідає про окремий випадок. Його можна використовувати під час лекції, для того, щоб проілюструвати певну ідею або підняти питання для обговорення.

Кейс-вправа – надає можливість застосувати на практиці здобуті навички. Найчастіше використовується там, де необхідно провести кількісний аналіз.

Кейс-ситуація – класичний кейс, що вимагає від майбутніх учителів біології та основ здоров'я аналізу ситуації. В ньому найчастіше ставиться запитання: «Чому ситуація набула такого розвитку і як становище можна виправити?» [2; 3].

Майбутні учителі біології та основ здоров'я, які готуються до обговорення кейсу в аудиторії, має вивчити факти, зробити

висновки з даних фактів, оцінити альтернативи дій в даній ситуації і зробити вибір на користь того чи іншого алгоритму дій. Більш того, здобувач освіти має бути готовим представити свої думки під час обговорення в аудиторії, відстояти свої погляди і, в разі необхідності, переглянути початкове своє рішення. Майбутніх учителів біології та основ здоров'я мають усвідомлювати, що користь від кейсу він може отримати лише в тому випадку, якщо він буде брати активну участь у дискусії.

Звичайно, «Case study» не буде ефективним, якщо його відірвати від решти навчального процесу. Він має застосовуватися нарівні з іншими методами навчання. Питання, яке закономірно постає перед викладачем, коли рішення про використання «Case study» на заняттях вже прийнято, це питання про те, чи існує об'єктивний критичний мінімум (або максимум) кейсів, який забезпечить цілісність курсу та досягнення поставлених учбових цілей. Важко дати універсальну пораду в цьому питанні, адже все залежить не тільки та не стільки від нашого бажання, але й від інтелектуального та освітнього рівня аудиторії, з якою ми працюємо, від її готовності працювати по-новому.

Під час розв'язання кейса майбутні учителі біології та основ здоров'я не тільки використовують отримані знання, але й виявляють свої особисті якості, зокрема уміння працювати в групі, а також демонструють рівень бачення ситуації навички (soft skills).

Таким чином, застосування «Case study» в освітньому процесі з одного боку стимулює індивідуальну активність майбутніх учителів біології та основ здоров'я, забезпечує високу ефективність навчання, формує певні особистісні якості і компетенції, а з другого дає можливість самим педагогам – наставникам самовдосконалюватись, по-іншому мислити й діяти.

Цілком ймовірно, що найближчими роками ситуативна методика стане домінуючою, оскільки «Case study» відповідає потребам часу і несе в собі великі можливості.

### **Використані джерела**

1. Сурмін Ю. П. Кейс-метод: становлення та розвиток в Україні / Ю. П. Сурмін // Вісник НАДУ. – 2015. – № 2. – С. 19–26.
2. Нові технології навчання: наук.-метод. зб. – Київ : Інститут інноваційних технологій і змісту освіти МОН України, 2016. – 182 с.
3. Лузан П. Г. Застосування навчальних кейсів у підготовці майбутніх кваліфікованих робітників / П. Г. Лузан, В. М. Манько,

Л. В. Нестерова, Г. М. Романова / Теорія і практика впровадження інноваційних технологій навчання у професійну підготовку кваліфікованих робітників: монографія; за заг. ред. Г. М. Романової. – Київ : ТОВ «НВП Поліграфсервіс», 2014. – 216 с.

УДК 378.1+573

**А. В. СТЕПАНЮК**

alstep@tnpu.edu.ua,

Тернопільський національний педагогічний університет  
імені Володимира Гнатюка, м. Тернопіль

## **ПЕДАГОГІЧНЕ СПІЛКУВАННЯ ЯК ЗАСІБ ОРГАНІЗАЦІЇ ПАРИТЕТНОЇ СУБ'ЄКТ- СУБ'ЄКТНОЇ ВЗАЄМОДІЇ УЧАСНИКІВ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ**

Існуючі проблеми в сучасній освіті багато в чому пов'язана з неможливістю повноцінного засвоєння здобувачами освіти обсягу інформації, який весь час зростає. Проведені дослідження науковців (С. Гончаренко, В. Ільченко, А. Степанюк та ін.) свідчать, що при існуючому підході до конструювання змісту освіти, цілісна картина природи та світу формується у школярів на недостатньому світоглядному рівні. Крім того, цінності змісту освіти видаються відірваними від системи життєвих пріоритетів та настанов школяра. Учень зобов'язаний вивчати та вважати важливим те, що сам важливим для себе не визнає. Цей внутрішній конфлікт виливається у невмотивовані протести, бунти, які і сам учень не завжди може пояснити [1].

З метою усунення окресленої суперечності в сучасній системі освіти відбувається перебудова її мотиваційної, змістової та процесуальної складових, що відображається у створенні нових навчальних планів, програм, підручників. При цьому враховується фактор варіативності моделей навчання, що дозволяє врахувати такі пріоритетні цінності, як особистісні освітні потреби, індивідуальні запити учнів, їх пізнавальні інтереси та диференційовані здібності і пов'язану з цим свободу вибору індивідуальної освітньої траєкторії в варіативному і диференційованому педагогічному просторі.

Це актуалізує проблему оновлення методів, прийомів навчальної діяльності в основі яких лежать гуманістичне спілкування, партнерські стосунки, принципи рівноправного діалогу. Учителі

повинні уміти налагоджувати спілкування з учнем на основі паритетної взаємодії. Формуванню такого уміння сприяє використання методу особистого прикладу викладача при організації навчально-виховного процесу у вищому навчальному закладі. Це можливо за умови визнання концепції педагогічного процесу як діалогу, що передбачає взаємоспрямовану взаємодію учасників навчально-виховного процесу. Педагогічне спілкування виступає головним механізмом досягнення головних цілей навчання та виховання. Разом з тим, результати аналізу практики навчання свідчать, що педагоги не завжди готові будувати свої стосунки зі студентами на принципах діалогічного спілкування, взаєморозуміння, співробітництва й співтворчості. Деякі з них вважають діалог лише формою організації, а не педагогічною цінністю, важливим засобом взаємодії учасників освітнього процесу. У зв'язку з цим актуалізується проблема формування у студентів діалогічних умінь у процесі професійної підготовки, яка реалізується двома взаємопов'язаними шляхами: через організацію процесу навчання у вищій школі на основі паритетної взаємодії у системі «викладач-студент» та цілеспрямовану спеціальну діяльність із формування у майбутніх учителів відповідних умінь. Високий та достатній рівні сформованості у вчителів діалогічних умінь сприятимуть подоланню суперечності між постійним ускладненням професійних функцій сучасного педагога й недостатньою здатністю випускників вищої педагогічної школи до їх творчої реалізації [2].

Педагогічна взаємодія реалізується в певних педагогічних ситуаціях сукупністю самих різноманітних дій – перцептивних, мнемічних, комунікативних, предметно-перетворюючих, дослідницьких, контролюючих (самоконтролюючих), оціночних (самооціночних). Ці дії підпорядковані певним цілям і спрямовані на вирішення тих чи інших завдань, свідомо чи стихійно, інтуїтивно створених викладачем у педагогічних ситуаціях [3].

Моделювання діяльності студентів, при якій головна увага відводиться становленню і розвитку їх особистості як індивідуальності в сукупності когнітивних, емоційних і потребо-мотиваційних характеристик, створює умови для переорієнтації функції викладача із джерела знань на спрямовуючу та контролюючу функцію. Лекції, що відбуваються на основі діалогової технології мають свою специфіку. Насамперед на них проходить «добудова» педагогом до цілісного теоретичного рівня тих проблем, які були сформульовані ним і студентами під час семінарських чи лабо-

раторних занять. У цьому випадку лекція стає продуктивною – у студентів виникає власна думка, сумніви, запитання, що сприяє формуванню їх комунікативних умінь та вихованню гуманного ставлення до суб'єктів професійної взаємодії.

Освітній процес, який ґрунтується на технології рефлексивної дії та принципах позитивної мотивації, сприятливого емоційного клімату, атмосфери довіри та доброзичливості, дозволяє забезпечити паритетну взаємодію учасників освітнього процесу, ділову співпрацю і співтворчість педагога та учнів на основі поєднання колективних форм навчання з особистісно орієнтованим підходом.

### **Використані джерела**

1. Освітні технології : навч.-метод. посіб. / О. М. Пехота, А. З. Кіктенко, О. М. Любарська та ін.; заг. ред. О. М. Пехоти. – Київ : А.С.К, 2001. – 256 с.

2. Степанюк А. Конструювання змісту біологічної освіти на основі системного підходу / А. Степанюк, В. Грубінко // Біологія і хімія в школі. – 2006. – № 1. – С. 6–10.

3. Фурман А. Система інноваційної освітньої діяльності модульно-розвивальної школи та її комплексна експертиза / А. Фурман // Психологія і суспільство. – 2005. – № 2. – С. 29–76.

## ЗМІСТ

---

### Секція 1

#### Сучасні ландшафтно-екологічні дослідження Поділля та суміжних територій

**Дудин Р. Б.**

Стан насаджень скверу по вулиці генерала Кузневича у м. Львові .....3

**Магуз О. В.**

Оцінка ефективності системи лісокористування Хмельницької області.....5

**Площанський П. М.**

Травертинова скеля у селі Печорна – унікальна складова ландшафтного різноманіття Дністрянського каньйону та її туристичний потенціал .....8

**Скробала В. М., Дида А. П.**

Особливості стратегії видів трав'яного покриву паркових і лісопаркових насаджень м. Львова.

П. Асоціація *Chaerophylli temuli-Aceretum* (Kramaretc et al. 1992)

Kramaretc et V. Sl. 1995 ..... 11

**Тарасенко М. О., Бігняк О. П., Тарасенко І. М.**

Туристично-рекреаційний потенціал товтрової гряди села Біла

Кам'янець-Подільського району Хмельницької області та його околиць.. 13

**Чернюк Г. В., Касіяник І. П., Любинська І. Б., Матвійчук Б. В.**

Сезонний та просторовий розподіл сприятливих

для літнього відпочинку погод в районах Поділля..... 16

**Чернюк Г. В., Кузишин А. В.**

Екологічні аспекти клімату Поділля для життєдіяльності людини ..... 19

### Секція 2

#### Охорона та збереження біотичного і ландшафтного різноманіття

**Багацька О. М., Демченко Д. Є.**

Аналіз дендрофлори «Корпусного саду» в м. Полтава .....23

**Барна М. М., Барна Л. С.**

Охорона рідкісних рослин

Голицького ботанічного заказника (Тернопільська область) .....25



<b>Вертель В. В., Вертель Г. І.</b> Наукова характеристика перспективної ботанічної пам'ятки природи місцевого значення «Дуб у с. Білка».....	27
<b>Дребет М. В.</b> Ссавіц Аеропорту Хмельницький. Оцінка поточного стану видів та оселищ.....	30
<b>Ємельянова С. М.</b> Ценотичне різноманіття вищої водної рослинності долини р. Південний Буг.....	36
<b>Зубкович І. В.</b> Сучасний стан іхтіофауни озера Велике (Нобельський національний природний парк).....	39
<b>Казімірова Л. П., Мельник Д. С.</b> Капустяні Ботанічного саду Хмельницького національного університету.....	42
<b>Казімірова Л. П., Яночкіна А. О.</b> Родина цибулеві у флорі Хмельницької області.....	46
<b>Козак М. І., Покудіна І. Ю., Матвійчук О. М.</b> Вища флора макрофітів річки Південний Буг в межах м. Хмельницький.....	50
<b>Козир М. С.</b> Нові знахідки <i>Neottia Nidus-avis</i> (L.) Rich. в НПП «Подільські Товтри».....	54
<b>Колодій В. А., Норкіна А. В.</b> Вікова структура популяції <i>Anemone sylvestris</i> L. в умовах Смотрицького каньйону (околиці с. Смотрич Кам'янець-Подільського району Хмельницької області).....	55
<b>Кушнар'єв І. О.</b> Розподіл колоній ластівки берегової у пійми річки Псел.....	58
<b>Мариняк Я. О.</b> Охорона та збереження природно-туристичних ресурсів Поділля.....	59
<b>Мудрак О. В., Єлісавенко Ю. А.</b> Перспективи створення лісових заповідних об'єктів в межах Східного Поділля: теорія і практика.....	62
<b>Мудрак О. В., Клочанюк В. В.</b> Згарський заказник як об'єкт дослідження басейну ріки.....	66
<b>Новицька С. Р., Янковська Л. В.</b> Туристичні маршрути перспективного регіонального ландшафтного парку «Почаївський».....	72
<b>Полянчук І. Й., Глеб Р. Ю.</b> Охорона та збереження тису ягідного в лісах Карпатського біосферного заповідника.....	75

<b>Рубановська Н. В.</b> <i>Allium obliquing L.</i> в умовах Кам'янець-Подільського ботанічного саду .....	78
<b>Федорчук І. В., Козак М. І.</b> Інтегральна оцінка забруднення повітряного басейну м. Кам'янець-Подільський методом флюктууючої асиметрії .....	79
<b>Царик П. Л., Царик В. Л.</b> Оптимізація землекористування у басейні річки Гнізна .....	82
<b>Цибуля М. М., Якубенко Б. Є., Сасюк А. В., Конченко В. І., Белінська М. М.</b> Стан популяції <i>Carex bohemica Schreb.</i> на території НПП «Мале Полісся» .....	85
<b>Шевченко С. М., Павлова Х. Г.</b> Визначення оптимальної екологічної ємності мисливських угідь державного підприємства «Хмельницьке лісомисливське господарство» .....	87
<b>Шкарупа В. М., Казімірова Л. П.</b> Отруйні рослини Хмельницької області .....	90
<b>Штогрин М. О., Штогун А. О., Довганюк І. Я.</b> Цінні природні комплекси як перспективні об'єкти для розширення території національного природного парку «Кременецькі гори» .....	93
<b>Юглічек Л. С., Любінська Л. Г.</b> Рослинність території Хмельницького аеропорту .....	96

### Секція 3

#### Екологічна безпека на регіональному та глобальному рівнях у контексті сучасних викликів. Інноваційні технології захисту довкілля

<b>Виговська Т. В.</b> Добудова 3 і 4 енергоблоків ХАЕС: історія і сучасність .....	100
<b>Гордій Н. М.</b> Проблема утилізації сонячних панелей у майбутньому .....	104
<b>Гоцій Н. Д.</b> Екологічні стартапи: особливості і перспективи в Україні і в світі .....	106
<b>Дячук А. О., Дацко А. В.</b> Аналіз основних джерел та факторів впливу зерносховищ та елеваторів на навколишнє середовище .....	109
<b>Yermishev O. V.</b> Regional ecologically dependent features of the vegetative status of the population in Lviv region .....	111

<b>Єфремова О. О., Паршикова І. С.</b> Аналіз потенційної небезпеки хвостосховищ для водних ресурсів України ....	114
<b>Єфремова О. О., Баранюк В. С., Вигонська Г. В.</b> Аналіз ризиків поводження з медичними відходами в Україні.....	116
<b>Іванішена Т. В., Іванішена О. О., Грехова В. О.</b> Перспективи використання на території України відходів переробки сільськогосподарської продукції у якості біосорбентів .....	120
<b>Кендзьора Н. З., Кравчук Р. М., Ган Т. В.</b> Стійкість великовікових дерев в умовах несприятливих атмосферних явищ .....	122
<b>Конанець Р. М., Степова К. В.</b> Очищення підтериконових вод природними сорбентами.....	126
<b>Кушнірук А. С., Сачук Р. М.</b> Контроль якості вершкового масла.....	127
<b>Микитинець Т. О.</b> Еколого-туристичні маршрути Національного природного парку «Кременецькі гори» як елемент розвитку туристичного кластеру району ....	130
<b>Поліщук О. С., Лісевич С. П., Поліщук А. О.</b> Перспективи використання сонячної енергетики в контексті поліпшення екологічної ситуації в Україні .....	132
<b>Сиса Л. В., Бойчук Б. Я., Кузик А. Д.</b> Очищення стічних вод від надлишку фосфатів за допомогою активованого бентоніту .....	133
<b>Федів І. С., Степова К. В.</b> Використання модифікованих глин у процесах очищення стічних вод від поверхнево-активних речовин .....	136
<b>Шуплат Т. І., Попович В. В.</b> Екологічні аспекти росту та розвитку кущових ялівців у контейнерних посадках м. Львова.....	138
<b>Шуригін В. І., Шпікула М. В.</b> Екологічна безпека транспортування вуглеводневих сполук трубопроводами.....	141

#### Секція 4

#### Екологічні проблеми агро- та лісових екосистем

<b>Баранівський В. В.</b> Покращення якості мисливських угідь шляхом створення кормових та захисних реміз у ДП «Білокоровицьке лісове господарство» .....	144
--	-----

<b>Бондар О. Б., Цицюра Н. І.</b> Типологічна структура рекреаційно-оздоровчих лісів Кременецького району Тернопільської області .....	147
<b>Вишневський А. М.</b> Лісівничо-екологічні засади формування продуктивності насаджень Полісся .....	149
<b>Гончарук Ю. А.</b> Теоретичні основи вирощування лісових насаджень в умовах Полісся ...	151
<b>Демиденко Я. С.</b> Характеристика консортивних зв'язків птахів в соснових деревостанах у весняно-літній період в Листвинському лісництві ДП «Словечанське лісове господарство» .....	152
<b>Дудніченко Д. В.</b> Оптимальна чисельність зайця сірого у мисливських угіддях ДП «Макарівське лісове господарство» .....	154
<b>Журавель С. В., Кравчук М. М., Поліщук В. О.</b> Особливості технологічного процесу вирощування вермибіоти контейнерним способом .....	156
<b>Кириченко Т. В.</b> Планування обсягів підгодівлі ратичних мисливських тварин у ДП «Баранівське лісомисливське господарство» .....	159
<b>Климчук О. О., Шавня І. В.</b> Аналіз штучного відновлення сосни звичайної в умовах Горшаківського лісництва ДП «Коростенський лісгосп АПК» .....	162
<b>Козачук Д. В.</b> Типологічна структура насаджень мисливського господарства ДП «Іллінецьке лісове господарство» .....	164
<b>Курносів О. О.</b> Етапи розвитку фазанівництва на Житомирщині .....	166
<b>Левицька Л. М.</b> Моніторинг основних видів лісгосподарських заходів у ДП «Попільнянське лісове господарство» .....	168
<b>Мазур К. С.</b> Значення птахів у інтегрованому методі боротьби з шкідниками лісу .....	170
<b>Морозова Т. В.</b> Морфо-фізіологічні ознаки хвої всихаючих дерев <i>Picea abies L.</i> .....	171
<b>Поліщук О. Є., Кійков І. О.</b> Теоретичні аспекти організації рубок догляду .....	174

<b>Прищеп А. М., Бедункова О. О., Вознюк Н. М., Стецюк Л. М., Брежицька О. А.</b> Оцінка агросфери в зоні впливу урбосистеми за показником раціонального використання території.....	175
<b>Струк А. М.</b> Лісовідновні процеси на вирубках соснових деревостанів українського Полісся.....	178
<b>Trembitska O., Klymenko T., Kropyvnytskyi R.</b> Influence of organic fertilization systems on agriculture crop productivity ....	179

### Секція 5

#### **Моніторинг природних та антропогенних екосистем. Геоінформаційні системи і технології в природничих дослідженнях**

<b>Андрійчук С. В., Мартинюк В. О., Зубкович І. В.</b> Цифрова ландшафтна карта природно-аквального комплексу озера Мала Близна (Волинське Полісся) .....	183
<b>Григорчук І. Д., Куделя М. В.</b> <i>Prunus cerasus L.</i> як індикатор стану навколишнього середовища (на прикладі м. Кам'янець-Подільського).....	187
<b>Гурська О. В., Ніколайчук М. В., Кремпович Л. С.</b> Оцінка фітотоксичності опадів м. Кременця на основі <i>allium</i> -тесту .....	189
<b>Клименко М. О., Бокшан Ю. Ю., Бедункова О. О., Прищеп А. М., Статник І. І.</b> Оцінка якості поверхневих вод о. Черемське за вмістом амонію та азоту амонійного .....	192
<b>Кобзиста О. П., Даниленко І. В.</b> Моніторинг забруднення водойм з використанням геоінформаційних систем .....	195
<b>Кратюк О. Л., Бобер В. В., Грицак В. В., Ущипівський А.К.</b> Динаміка чисельності оленя плямистого ( <i>Cervus nippon Temminck</i> , 1838) на території Житомирської області.....	198
<b>Матеюк О. П., Бабурко І. П.</b> Аспекти впливу будівельної галузі на довкілля на прикладі товариства з обмеженою відповідальністю «Стрийбудмонтаж» .....	200
<b>Мнюх О. В., Кратасюк Н. В.</b> Моніторинг <i>Lilium martagon L.</i> в умовах НПП «Мале Полісся» .....	203
<b>Морозов А. В.</b> До питання вивчення та моніторингу системи «транспортний потік – дорога» .....	206

<b>Скрипчук П. М., Михальчук М. А., Рибак В. В.</b> Актуальні аспекти діджиталізації сфери поводження з відходами у контексті євроінтеграції .....	210
<b>Стецько Н. П.</b> Екологічна класифікація якості поверхневих вод Тернопільської області .....	212
<b>Шеляг О. П.</b> Проблеми та перспективи управління популяцією бобра європейського на території ДП «Володимирецьке лісове господарство» .....	215
<b>Шумигай І. В., Єгорова Т. М.</b> Моніторинг та оцінка вмісту важких металів у річці Уж .....	216

### Секція 6

#### Сучасні інструменти екологічного менеджменту в умовах євроінтеграції

<b>Артамонов Б. Б., Дячук А. О., Міронова С. А.</b> Враховання в документах державного планування деяких особливостей зміни клімату міста Хмельницького .....	220
<b>Барна І. М.</b> Громадськість на сторожі екологічної безпеки у процедурі оцінки впливу на довкілля .....	223
<b>Богданюк І. В., Крайнов І. П.</b> Судова екологічна експертиза як інструмент захисту права на безпечне довкілля .....	225
<b>Босак П. В.</b> Сутність та характеристика екологічної стандартизації та сертифікації ..	228
<b>Кобзиста О. П., Михайлова М. Є.</b> Формування механізму екологічного менеджменту в сучасних умовах ..	230
<b>Ковальчук С. В., Михальчук М. А. Рибак В. В.</b> Соціо-еколого-економічні аспекти управління рекреаційним потенціалом Шацького національного природного парку .....	232
<b>Міронова Н. Г., Артамонов Б. Б., Дзьобан Д. С., Єфремова Ю. В.</b> Аналіз реалізації процедури оцінки впливу на довкілля у Хмельницькій області .....	235
<b>Царик Л. П., Кузик І. Р.</b> Децентралізація: виклики та проблеми екологічного менеджменту територій .....	237

## Секція 7

### Сучасні технології природничої освіти

<b>Білецька Г. А., Назарко І. С.</b> Використання віртуальних лабораторних робіт під час вивчення навчальної дисципліни «Біохімія» .....	240
<b>Велесик Т. А., Шостак О. Л.</b> Особливості використання краєзнавчого принципу при викладанні географії у профільних класах Рівненської області .....	243
<b>Гура А. М.</b> Особливості використання імерсивних технологій під час вивчення біології .....	246
<b>Пальчевська О. І., Кратко О. В.</b> Організація позаурочної та дослідницької роботи школярів з метою вивчення дендрофлори Кременеччини .....	248
<b>Тютюнник О. С.</b> Сучасні освітні технології в навчальному процесі студентів екологів .....	251

## Секція 8

### Екологічна освіта для сталого розвитку

<b>Белінська М. М., Сасюк А. В., Сапожник В. В.</b> Принципи і напрямки екологічної освіти НПП «Мале Полісся» .....	254
<b>Галаган О. К., Тригуба О. В.</b> Створення та розвиток «ЕКОХАБ КРЕМЕНЕТС» у Кременецькій обласній гуманітарно-педагогічній академії ім. Тараса Шевченка .....	255
<b>Жиглевич О. Б.</b> Значення еколого-освітньої пізнавальної стежки у формуванні екологічної компетентності учнів .....	257
<b>Зібцева О. В.</b> Ліси як поліфункціональні ландшафти потребують відповідної підготовки фахівців .....	260
<b>Гльїнський С. В., Мельник Д. С.</b> Особливості вивчення орнітофауни зелених зон населених пунктів під час гурткової роботи .....	261
<b>Коренева І. М.</b> Генеза та сучасне розуміння освіти для сталого розвитку .....	264
<b>Лико Д. В., Портухай О. І., Суходольська І. Л.</b> Особливості спеціалізації освітніх програм у підготовці сучасних фахівців-екологів .....	267

**Лисак Р. С., Лой Я. В.**  
Підвищення рівня екологічної свідомості  
як вимога сталого розвитку суспільства .....271

**Сасюк А. В., Кратасюк Н. В.**  
Науково-дослідна та природоохоронна діяльність  
в межах НПП «МАЛЕ ПОЛІССЯ» – важлива ланка  
в екологізації освітнього простору регіону .....273

### **Серія 9**

#### **Актуальні проблеми професійної підготовки вчителів біології та основ здоров'я**

**Дем'янчук П. М., Дем'янчук І. П., Шуптар Л. І.**  
Аналіз і оцінка первинної захворюваності населення  
Тернопільської області .....278

**Дух О. І., Цицюра Н. І., Кірсанова О. В.**  
Формування кліматичної грамотності у студентської молоді .....281

**Казанішена Н. В., Зінькова І. А., Білецька Г. А.**  
Міжпредметні зв'язки на уроках біології .....283

**Мотяшок Х М., Білецька Г.А.**  
Використання інтерактивних технологій на уроках біології .....285

**Матеюк О.П., Качорець Ю.О.**  
Профілактика гіподинамії в умовах дистанційного навчання  
під час карантину .....287

**Мирна Л. А.**  
Науково-методичні засади формування екологічної  
ключової компетентності в шкільному освітньому процесі .....290

**Богутська В. В., Скрипник С. В.**  
Pedagogical coaching – інструментарій розвитку творчого  
та креативного майбутнього учителя біології та основ здоров'я .....292

**Перегятко Ю. С., Скрипник С. В.**  
Case study – це learning in action для майбутніх учителів біології  
та основ здоров'я .....296

**Степанюк А. В.**  
Педагогічне спілкування як засіб організації паритетної  
суб'єкт-суб'єктної взаємодії учасників освітнього процесу .....300



Наукове видання

# ПОДІЛЬСЬКІ ЧИТАННЯ

---

**Охорона довкілля,  
збереження біотичного та ландшафтного різноманіття,  
природнича освіта: проблеми, перспективи, рішення**

Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції

*Присвячена 25-річчю кафедри екології та біологічної освіти  
Хмельницького національного університету*

*11–13 жовтня 2021 р, Хмельницький*

**Відповідальний за випуск:** Н. Г. Міронова

**Художнє оформлення обкладинки:** О. О. Єфремова

**Фото на обкладинці:** І. Ігнат'єв

---

Кафедра екології та біологічної освіти  
Хмельницького національного університету