

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції *“Екологічна безпека об’єктів туристично-рекреаційного комплексу”*

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності  
Національний лісотехнічний університет України**

## **МАТЕРІАЛИ**

**I Міжнародної науково-практичної конференції**

# **«ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ОБ’ЄКТІВ ТУРИСТИЧНО-РЕКРЕАЦІЙНОГО КОМПЛЕКСУ»**

**м. Львів, 5-6 грудня 2019 р.**

**ЛЬВІВ 2019**

**ББК 20.1**

**УДК 502**

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції — Екологічна безпека об’єктів туристично-рекреаційного комплексу. – Львів : ЛДУБЖД, 2019. – 181 с.

**Редакційна колегія:**

**Кузик Андрій Данилович**, д.с-г.н., професор, проректор з науково-дослідної роботи ЛДУБЖД;

**Попович Василь Васильович**, д.т.н., доцент, начальник навчально-наукового інституту цивільного захисту ЛДУ БЖД;

**Кучерявий Володимир Панасович**, д.с-г.н., професор, професор кафедри ландшафтної архітектури, садово-паркового господарства та урбоекології НЛТУ України;

**Мальований Мирослав Степанович**, д.т.н., професор, завідувач кафедри екології та збалансованого природокористування, навчально-наукового інституту екології, природоохоронної діяльності та туризму, НУ “Львівська політехніка”;

**Меньшикова Ольга Володимирівна**, к.ф.-м.н., доцент, заступник начальника навчально-наукового інституту цивільного захисту ЛДУБЖД;

**Міронова Наталія Геннадіївна**, д.с-г.н., доцент, професор кафедри екології Хмельницького НУ;

**Telak Oksana**, PhD, Head of State and Safety Sciences Department Faculty of Civil Safety Engineering The Main School of Fire Service, Warsaw, Poland;

**Telak Jerzy**, PhD, Prof., Head of Logistics Department, University of Social Sciences, Warsaw, Poland;

**Стойко Степан Михайлович**, д.б.н., професор, професор кафедри екологічної безпеки ЛДУБЖД;

**Samberg Andre**, Professor of Practice, The International Emergency Management Society TIEMS, Brussels, Belgium.

У збірнику матеріалів I Міжнародної науково-практичної конференції — Екологічна безпека об’єктів туристично-рекреаційного комплексу, яка відбулась 5-6 грудня 2019 р., висвітлено актуальні питання екологічних імперативів сталого розвитку, глобальних, регіональних екологічних загроз та шляхів їх вирішення, екологічної безпеки природних і техногенних територій, передумов сталого розвитку заповідних територій, розвитку та функціонування природоохоронних територій, оцінювання екологічних ризиків антропогенного впливу на заповідних територіях, розробки та облаштування туристично-рекреаційних маршрутів, біоіндикації стану навколишнього природного середовища та ролі громадської діяльності у підтримці та охороні туристично-рекреаційного потенціалу.

Для співробітників наукових, навчальних, виробничих, громадських організацій, а також аспірантів, курсантів, студентів та слухачів екологічних спеціальностей.

Рекомендовано до видання Вченою радою Навчально-наукового інституту цивільного захисту ЛДУБЖД від 20.11.2019 р., протокол №3.

**Lviv State University of Life Safety**  
**Ukrainian National Forestry University**

**PROCEEDINGS**

**1st International Scientific and Practical Conference**

**«ECOLOGICAL SAFETY OF OBJECTS OF  
TOURIST-RECREATIONAL COMPLEX»**

**Lviv, December 5-6, 2019**

**LVIV 2019**

### **Editorial board:**

**Kuzyk Andriy**, D.Sc. (in Agriculture), Professor, Vice-Rector of Scientific and Research Work at Lviv State University of Life Safety;

**Popovych Vasyl**, D.Sc. (in Engineering), Docent, Head of the Institute of Civil Defence at Lviv State University of Life Safety;

**Kucheryavy Volodymyr**, D.Sc. (in Agriculture), Professor, Professor of the Department of Landscape Architecture, Landscaping and Urboecology at Ukrainian National Forestry University.

**Malyovany Myroslav**, D.Sc. (in Engineering), Professor, Head of the Department of Ecology and Natural Resource Management at Lviv National Polytechnic University;

**Menshikova Olha**, PhD (in Physics and Mathematics), Docent, Deputy Chief of the Education and Science Institute of Civil Defense at Lviv State University of Life Safety;

**Mironova Nataliya**, D.Sc. (in Agriculture), Docent, Professor of Department of Ecology at Khmelnytsky National University; **Telak Oksana**, PhD, Head of State and Safety Sciences Department Faculty of Civil Safety Engineering The Main School of Fire Service, Warsaw, Poland;

**Telak Jerzy**, PhD, Prof., Head of Logistics Department, University of Social Sciences, Warsaw, Poland;

**Stoyko Stepan**, D.Sc. (in Biology), Professor, Professor of the Environmental Safety Department at Lviv State University of Life Safety;

**Samberg Andre**, Professor of Practice, The International Emergency Management Society TIEMS, Brussels, Belgium.

In Proceedings of 1st International Scientific and Practical Conference "Ecological Safety of Objects of Tourist-Recreational Complex" held on December 5-6, 2019, the urgent issues of ecological imperatives of sustainable development, global, regional environmental threats and ways of their solution, ecological and technogenic safety of natural territories, industrial objects and transport, bioindication and biotechnologies, innovative water supply and wastewater systems, development and implementation of environmental technologies, energy saving, international cooperation in the border areas are highlighted. Administrative, legal and educational aspects of sustainable development, some issues of civil defense and prevention of dangerous situations are also considered.

The proceedings are recommended for researchers, lecturers, industry representatives, public organizations, as well as for post-graduate students, cadets, students and learners of environmental studies.

It is recommended for publication by the Academic Council of the Educational and Scientific Institute of Civil Defense of the LSU LS from 20.11.2019 p., 2019, the minutes No3.

---

---

**РОЛЬ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ В РОЗВИТКУ ОБ’ЄКТІВ  
ТУРИСТИЧНО-РЕКРЕАЦІЙНОГО КОМПЛЕКСУ**

УДК 223.5

**ГЕОЛОГІЧНА ПАМ'ЯТКА ПРИРОДИ «СТАРУНЯ» - ОСНОВА ПАРКУ  
ЛЬДОВИКОВОГО ПЕРІОДУ НА ПРИКАРПАТТІ**

*О. М. Адаменко, д. геол. – мін. н, проф.*

*М. І. Мосюк, к.т.н., доц.*

*Івано.- Франківський національний технічний університет нафти і газу  
(ІФНТУНГ) вул. Карпатська, 15, м. Івано – Франківськ, 76019, Україна.*

**GEOLOGICAL SIGHTSEE OF NATURE «STRANNYA» - THE BASIS OF  
THE PARK OF THE ICE AGE IN THE CARPATHIAN MOUNTAINS**

*О. М. Adamenko, Geol. - min. Prof.*

*М. I. Mosyuk, Ph.D., Assoc.*

*Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas (IFNTUNG) Str.  
Carpathian, 15, Ivano - Frankivsk, 76019, Ukraine.*

Геологічна пам'ятка загальнодержавного значення «Старуня» - це палеонтологічне місцезнаходження викопної фауни плейстоцену – муміфікованих нафтою і сіллю туш мамонта і чотирьох волохатих носорогів та єдиного у Карпатах діючого грязьового вулкану. Судячи з наявності рани на туші носорога, є надія на відкриття у Старуні не тільки нових викопних ссавців, а й мисливців на них – наших предків кроманьйонців.

**Ключові слова:** льодовиковий період, мамонт, грязьовий вулкан

**Вступ.** Важко переоцінити для світової наукової спільноти з археології та четвертинної геології, туристичного бізнесу, історії давніх цивілізацій значення всесвітньовідомої геологічної пам'ятки природи загальнодержавного значення «Старуня» [1, 3], створеної Постановою Ради Міністрів Української РСР від 21.03.1984 р. № 139 «Про доповнення списку державних пам'яток природи республіканського значення», Постановою Ради Міністрів Української РСР від 12.10.1992 р. № 584 «Про зміну деяких рішень Уряду України у зв'язку з прийняттям Закону України «Про природно – заповідний фонд України від 11.11.2014 р. №360 «Про затвердження Положення про геологічну пам'ятку природи загальнодержавного значення «Старуня» [2].

**Мета роботи.** Привернути увагу урядових, природоохоронних, громадських організацій, науковців, туристів, краєзнавців до пам'ятки природи «Старуня» для її подальшого вивчення та підняття категорійності заповідання від «пам'ятки природи» до «геопарку Льодовикового періоду»

**Матеріал та результати досліджень.** Старуня – це палеонтологічне місцезнаходження муміфікованої природним середовищем так званої мамонтової фауни четвертинного зледеніння. Міжнародна наукова спільнота достойно оцінила ці унікальні відкриття, організовані музейні експозиції, опубліковані ряд статей та книг, виступи на ТБ ін., а методичні засади вивчення матеріалів Старуні були закладені в основу заснування на Міжнародному геологічному конгресі у відповідності віднайти природно забальзамовані рештки туш мамонтів, інших викопних тварин та прадавніх людей, наших пращурів – кроманьйонців, спрямовані на вивчення першоджерел походження людини, без сумніву, могли б стати в один ряд з відкриттями та науковими сенсаціями світового масштабу. У

1932 році INQUA – Міжнародного Союзу з вивчення четвертинного періоду. У

березні 1977 р. після землетрусу у горах Вранча (Румунія) на Старунському озокеритовому родовищі виник єдиний у Карпатах діючий грязьовий вулкан, який своїми виверженнями активно і, що важливо, заздалегідь, реагує на землетруси не тільки на території Карпат, Альп, Кавказу, але й на інших континентах, Гімалаях в Азії, Андах в Південній Америці [2].

У 1970-80х роках українськими археологами виявлено кілька десятків багаточисельних стоянок давньої людини епох пізнього палеоліту, мезоліту та неоліту, бронзової доби культури шнурової кераміки та середньовічної Русі. Тим самим, до Старуні як унікального феномену палеонтології і вулканізму додався ще й феномен археології [1].

Усі численні міждисциплінарні висліди польських та українських вчених 2004 – 2009 років [4] підтверджують унікальність Старуні у світовому масштабі, вимагають збереження і подальше дослідження палеонтологічних знахідок та діючого єдиного у Карпатах грязьового вулкану. Продовження досліджень необхідні для підняття статусу геологічної пам'ятки «Старуня» від її нинішньої найнижчої категорії «пам'ятки природи» природно – заповідного фонду загальнодержавного значення до найвищої категорії – міжнародного «геопарку» згідно вимог ЮНЕСКО, побудови еколого - технологічних моделей ГІС, 3D, ІТ Старуні та рекомендації по їх створенню для інших природно – заповідних територій України та зарубіжжя.

Ця ідея підтримується і практично втілюється завдяки активній позиції ректору ІФНТУНГ. Архітектурно – ландшафтний проект Парку створений вченими університету демонструється у Геологічному музеї університету. Маємо тверде переконання в необхідності державної підтримки української науки, заходів для вивчення, популяризації та збереженні для майбутніх поколінь унікального феномену Старуні, що також прямо пов'язане з позитивним, успішним вирішенням соціально – економічних, туристично – рекреаційних проблем нашого регіону та держави.

**Висновки.** Такі знахідки можна здійснити лише організувавши Старунський геодинамічний полігон та Міжнародний еколого – туристичний центр «Геопарк Льодовикового періоду». Спільними зусиллями буде досягнуто вагомих результатів у вирішенні багатьох проблем:

природоохоронної та наукової – реконструкція палеоекологічних умов розвитку біоти за останні 100-150 тисяч років, що важливо для прогнозування глобальних кліматичних змін;

туристично – рекреаційної – обґрунтування розвитку екологічного та наукового туризму, сільського зеленого туризму та туристичного бізнесу у рекреаційній зоні Прикарпаття;

соціальної та лікувальної – розширення можливостей солегрязезоокеритолікування, організації у Старуні відповідних лікувальних закладів та створення нових робочих місць для населення Старуні та Старобогородчанської об'єднаної територіальної громади, покращення демографічної ситуації, зниження антропогенного (техногенного) впливу на природні екосистеми та здоров'я населення.

#### Література:

1. Адаменко О. М., Карпаш О.М., Зорін Д.О. та ін. Старуня: Парк Льодовикового періоду. – Івано – Франківськ: ІФНТУНГ, 2017. -212 с. + 204 іл.
2. Белоус Н.Х., Кляревський В.М. Чудо – Старуня //Геологические памятники Украины. – Киев: Наукова думка, 1987. – с.4 -49
3. Adamenko O.M.(2019). The Upper Pleistocene stratigraphy of the Starunia site as a «bridgy» between the stratigraphical frameworks of Western Europe and the plain area of Ukraine // Journal of Geology, Geography and Geoekology, 28 (2), pp – 220
- 4.Kotarba M.ed. (2009). Interdisciplinary studies (2006 - 2009) at Starunia ( Carpathian region, Ukraine) – the area of discoveries of woolly rhinoceroses // Annales Societatis Geologorum Poloniae, 79 (3), pp. 217-480

## ЕКОЛОГІЧНИЙ ТУРИЗМ ЯК ЧИННИК СТАЛОГО РОЗВИТКУ ДРОГОБИЦЬКОГО РАЙОНУ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

*Г.А. Білецька, доктор педагогічних наук, доцент*

*Д.В. Білецька, студентка*

*Хмельницький національний університет, Україна*

## ECOLOGICAL TOURISM AS A FACTOR OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF DROHOBYCH DISTRICT OF LVIV REGION

*H.A. Biletska, Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor*

*D.V. Biletska, student*

*Khmelnytskyi National University, Ukraine*

Розширення ринку туристичних послуг часто призводить до наростання протиріч між задоволенням туристичного попиту і раціональним використанням природних ресурсів. Для вирішення проблеми невідрегульованості відносин у системі «суспільство-природа» під час туристичної діяльності 1996 року була розроблена концепція сталого розвитку подорожей і туризму («Agenda 21 for the travel and tourism industry»). Провідна ідея Концепції полягає в тому, що туристична діяльність повинна задовольняти економічні і соціальні потреби без порушення культурної цілісності і біологічної різноманітності території. В Україні 2017 року розроблено Стратегію розвитку туризму та курортів на період до 2026 року, метою якої є повноцінна реалізація економічних і соціальних функцій туризму, збереження довкілля і культурної спадщини під час туристичної діяльності, збільшення прибутків від туристичної галузі, що забезпечує сталий розвиток України. До видів туризму, що повністю відповідають концепції сталого розвитку, відноситься екологічний туризм.

Метою статті є визначення потенційних можливостей Дрогобицького району Львівської області для здійснення екотуристичної діяльності та розробка рекомендацій для розвитку екологічного туризму в районі.

У найбільш загальному розумінні екологічний туризм є формою активного відпочинку з екологічно значущим наповненням. Туристи під час такого відпочинку відновлюють фізичні і духовні сили, природа зазнає мінімальних впливів і втрат, а місцеві мешканці отримують соціальні та економічні вигоди і стимули до збереження природи. Необхідною умовою розвитку екологічного туризму є природні рекреаційні ресурси, до яких відноситься клімат, лісові і водні ресурси, території природно-заповідного фонду. Саме тому, для визначення перспектив розвитку екологічного туризму в Дрогобицькому районі з’ясовано наявність цих ресурсів на його території.

Дрогобицький район розташований у південно-західній частині Львівської області в зоні передгір’я і гірських Карпат. Рельєф території району височинний, розчленований долинами річок на окремі вододільні плато. Гірська частина району складає 23 % його території. Клімат Дрогобицького району – помірно континентальний з м’якою зимою і теплим літом. Суттєвий вплив на клімат має розташування району у передгір’ї Карпат.

На території Дрогобицького району є лісові ресурси і водні об’єкти, що можуть бути використані для екотуризму. Ліси вкривають 47,58 % території району. Найбільш поширеними є дубові, вільхові, ялинові, ялицеві і соснові ліси. Район має густу сітку річок, що належать до басейну Дністра. Територією району протікають річки Стрий, Бистриця, Колодниця та їх притоки. В районі є 105 водосховищ і ставків. Найбільше водосховище – Унятицьке, розташоване на річці Бар (ліва притока Тисмениці) і має площу 12,3 км<sup>2</sup>.

У Дрогобицькому районі є Трускавецьке і Східницьке родовища мінеральних вод типу «Нафтуся». За хімічним складом води гідрокарбонатні різного катіонного складу, слабомінералізовані, з підвищеним вмістом органічних речовин. Мінеральні води із свердловин Трускавецького і Східницького родовищ використовуються санаторіями,

оздоровчими центрами і відпочинковими комплексами курортів Трускавець і Східниця. На Східницькому родовищі є 38 джерел мінеральних вод, 10 з яких відкриті, а їх води рекомендовані для споживання.

На території Дрогобицького району є 11 об’єктів природно-заповідного фонду. Більшу частину району займає Національний природний парк «Сколівські Бескиди». На його території збереглися чисті букові ліси, а також смерекові, ялицеві, яворові і сіро-вільхові лісостани. Загалом флора судинних рослин налічує 632 види, з них 50 видів занесені до Червоної книги України. На території парку є джерела мінеральних вод, функціонують бази відпочинку, починає розвиватися екологічний туризм.

Територія Дрогобицького району є екологічно сприятливою з точки зору забруднення, санітарно-епідеміологічного стану і ризику виникнення стихійних лих. Разом з тим у екотуристичний потенціал Дрогобицького району практично не використовується. В районі переважає лікувально-курортна та оздоровча рекреація на курортах Трускавець і Східниця. Туристичних організацій, що пропагують екологічний туризм і займаються його організацією, в Дрогобицькому районі немає. Для узагальнення інформації щодо можливостей розвитку екологічного туризму в Дрогобицькому районі Львівської області проведено SWOT-аналіз, який дав можливість окреслити перспективи, розробити рекомендації та попередити небажані наслідки розвитку цього виду туризму. Результати SWOT-аналізу представлені у таблиці 1.

Таблиця 1 – SWOT-аналіз сільського туризму в Дрогобицькому районі Львівської області

| <b>Сильні сторони</b>  | <b>Слабкі сторони</b>  |
|--|--|
| Велика кількість річок, водосховищ, ставків, лісів, багаті флора і фауна, краєвиди | Відсутність достатньої інформації про екотуристичні ресурси району             |
| Відносно чисте і безпечне довкілля   | Невелика кількість екотуристичних маршрутів і слабе інформування про них       |
| Значна площа територій природо-заповідного фонду                                   | Відсутність або низька якість нічлігів і таборів для екологічного туризму      |
| Гостинність населення  | Відсутність системи резервування місць   |
| Екологічно чисті продукти харчування   | Значні ціни на проживання відпочиваючих  |
| <b>Можливості</b>  | <b>Загрози</b>   |
| Збільшення доходів у місцевий бюджет і поліпшення економічного розвитку району     | Відсутність нормативно-правової бази екологічного туризму                      |
| Збільшення зайнятості місцевого населення  | Події на сході України погіршують імідж країни і відлякують іноземних туристів |
| Збереження природи і підвищення рівня екологічної культури населення               |  |

Аналіз чинників розвитку екологічного туризму в Дрогобицькому районі дав змогу розробити рекомендації щодо розвитку цього виду туристичної діяльності. Рекомендуємо організаціям, що планують займатися екотуристичною діяльністю здійснити такі заходи: розробити пілотні проекти, що дозволять наочно продемонструвати користь від розвитку екотуризму в Дрогобицькому районі; створити нічліги і табори для екотуристів, розробити екологічні тури та екологічні маршрути; створити у містах Дрогобич, Трускавець, Борислав, а також смт Східниця інформаційні центри, що надавали б туристам інформацію про готелі, нічліги і табори для екотуристів; здійснити заходи з поліпшення іміджу Дрогобицького району як терену для відпочинку і духовного екологічного збагачення особистості, зокрема такі, як створення екотуристичної веб-сторінки району, рекламування екологічного туризму у засобах масової інформації тощо.

Отже, перспективи здійснення екотуристичної діяльності в Дрогобицькому районі Львівської області є потенційно сприятливими. Екологічний туризм буде сприяти досягненню соціально-економічної та екологічної рівноваги і сталому розвитку району через збільшення надходжень у місцевий бюджет і раціональне використання природних ресурсів.



УДК 338.48–53(477.43)

## РЕКРЕАЦІЙНО-ТУРИСТИЧНИЙ ПОТЕНЦІАЛ ХМЕЛЬНИЧЧИНИ

*Т.В. Виговська, кандидат біологічних наук, доцент*

*Л.А. Виговський, доктор філософських наук, професор*

*Хмельницький університет управління та права імені Леоніда Юзькова, Україна*

## POTENTIAL OF KHMELNYTSKY REGION IN RECREATION AND TOURISM

*T.V. Vygovska, Candidate of Biological Sciences (Ph.D.), Associate Professor*

*L.A. Vygovsky, Doctor of Philosophy, Professor*

*Khmelnytsky University of Management and Law named after Leonid Yuzkov, Ukraine*

Відомо, що регіональними стратегіями розвитку областей Західного регіону до 2015 року було визнано рекреацію і туризм як пріоритетні напрямки соціально-економічного розвитку регіону, а розвиток та популяризація туристично-рекреаційного потенціалу – одним із завдань. У 2017 році прийнято Стратегію розвитку туризму в Україні до 2026 року [1].

Рекреаційно-туристичний потенціал виступає достатньо активним чинником розвитку відпочинку, лікування, спорту, а також спричиняє додатковий стимулюючий вплив на розвиток транспорту і зв'язку, інфраструктури, сфери послуг, будівельної індустрії та інших сфер економіки. Всі ці аспекти є досить актуальними для України та Хмельницької області зокрема.

Хмельниччина є одним з регіонів перспективного розвитку рекреації в Україні. Це пояснюється вигідними особливостями її географічного розташування та багатством її рекреаційно-туристичного потенціалу. Природно-рекреаційний потенціал, що займає друге місце у структурі рекреаційних ресурсів Хмельниччини, розкриває значні перспективи розвитку рекреаційної діяльності на території регіону.

Відомо, що всі рекреаційні ресурси поділяються на три основні групи: природні, історико-культурні та соціально-економічні [8]. Вагомого значення в рекреаційній діяльності набуває використання природних ресурсів, оскільки вважають, що повноцінно зняти фізичну втому і відновити психологічний стан людини можливо лише на лоні природи.

Хмельницька область має високий рівень концентрації природно-рекреаційного потенціалу. За рівнем забезпечення землями рекреаційного призначення Хмельницька область займає перше місце в країні [10]. Це обумовлено особливостями регіонального землекористування та господарською спрямованістю регіону: це непромислова область, яка володіє високим рекреаційним потенціалом і характеризується відносно низьким рівнем його використання. Досить високим є рівень концентрації природно-рекреаційного потенціалу в межах Хмельницької області; за даним показником регіон займає друге місце в країні після Чернівецької області [10]. Кліматичні рекреаційні ресурси. Клімат, погода, їх комфортність і вплив на самопочуття людини є визначальними, а в багатьох випадках навіть лімітуючими чинниками розвитку для більшості функціональних типів територіальних рекреаційних систем, туристичних комплексів і масових видів туризму. Вся територія Хмельницької області знаходиться в смузі кліматичного комфорту.

Важливе значення для рекреації та для формування рекреаційних потоків має рельєф. Геоморфологічні ресурси, у першу чергу, нерівності земної поверхні, сприяють розвитку окремих напрямків рекреаційної діяльності, пов'язаних зі спуском чи підйомом: гірськолижний і пішохідний туризм, альпінізм, скелелазіння, даунхіл, дельтапланеризм тощо. На інтенсивність рекреаційного використання гірських споруд впливають такі їх характеристики: гіпсометричні, кліматичні, ландшафтно-естетичні, гляціологічні, інженерно-фізичні, а також соціально-економічні. Карстові печери, пляжі, рифи та інші привабливі геоморфологічні об'єкти – підґрунтя для розвитку пляжно-купального, екологічного, наукового, екстремального і пізнавального туризму. Поверхня області – в основному

підвищена пологохвиляста лесова рівнина. Крайня Північна частина її лежить у межах Поліської низовини. На Північний Захід невисоким уступом відокремлюється Волинська височина. Вододільна центральна частина лежить на відрогах Придніпровської височини. Решта території Хмельницької області – у межах Подільської височини. Платоподібна поверхня Придністер'я глибоко розчленована каньйоноподібними долинами річок, ярами та балками. Амплітуда абсолютних висот в області перевищує 280 м. У цілому ж поверхня має нахил від середньої найвищої частини до північної і південної окраїн. Серед геоморфологічних особливостей Хмельниччини варто відзначити Придністер'я – це своєрідна «гірська країна». У південно-західній частині Придністер'я, в місцях поширення гіпсів, утворились досить великі карстові провалля та печери (перша була відкрита біля с. Завалля і названа туристами «Атлантидою»). Все це створює можливості для організації зимових видів відпочинку, спелеоходів, навчальних та пізнавальних екскурсій. Побужжя значно менше розчленоване долинами річок. Ці території сприятливі для розвитку водної рекреації. Долини та заплави річок області придатні для полювання, збирання ягід, грибів та лікарських рослин. Важливе значення для рекреації має естетична цінність території, можливість її залучення для потреб рекреації. Рівномірний похил поверхні Придністер'я порушує Товтровий кряж, який простягається навскоси від р. Збруч. В 1996 році було створено Подільський Державний національний природний парк «Подільські Товтри» для збереження, відтворення та раціонального використання природних ландшафтів Поділля[9].

В межах Хмельниччини Товтри простягаються до 90 км; їх площа досягає 25 тис. га, з яких 15 тис. га вкриті лісами. У Товтрах дуже поширений карст. Переважають дрібні форми – тріщини, борозни, комірки, карри тощо, які утворюють на головному кряжі іноді справжні карстові поля. Зрідка трапляються і печери, наприклад Кармелюкова в с. Привороття. Аналогів у світі немає.

Серед геологічних об'єктів окремих підрозділів складають геоморфологічні пам'ятки. До них належить ціла низка природних утворів, форма яких виникла під впливом певних геологічних процесів. Більшість таких пам'яток розташовано в південній частині області. Це насамперед – Товтровий кряж. Серед інших заповідних пам'яток цієї категорії, які потребують подальших досліджень, перше місце серед уже досліджених печер займає пам'ятка неогену Завальська печера «Атлантида» – одна з найчарівніших печер Волино-Подільського плато (с. Завалля Кам'янець-Подільського р-ну). При наявності такого рекреаційного ресурсу як печери, доцільно розвивати в області спелеотерапію – використання мікроклімату печер, шахт для лікування цілого ряду захворювань, один з стародавніх і широко розповсюджених у наші часи методів оздоровлення в багатьох країнах світу. Основний лікувальний чинник печер – це мікрокліматичні умови. Тривале перебування в печерах створює умови для пониження чутливості організму до алергенів, підвищує насиченість артеріальної крові киснем, нормалізує артеріальний тиск і обмінні процеси. Українські медики встановили: спелеотерапія сприяє більш швидкому загоєнню опіків, допомагає лікувати шкірні захворювання, недуги кровообігу.

Природа щедро наділила Хмельницьку область водними ресурсами: вона займає шосте місце в Україні за їх запасами. Водні ресурси Хмельницької області складаються з поверхневого стоку і запасів підземних вод. Річкова сітка представлена басейнами Дністра, Південного Бугу і Дніпра і нараховує 3733 річок загальною довжиною 12880 тис. км (за даними Хмельницького обласного управління водних ресурсів).

Значне розмаїття водних об'єктів в області створює перспективи для розвитку такої водної рекреації, коли кожен відпочиваючий зможе обрати водно-рекреаційну діяльність в залежності від своїх інтересів і туристичної кваліфікації. У водній рекреації поєднуються елементи активного відпочинку, пізнання, оздоровлення, фізичної культури та спорту.

Прикладом ефективного ринку послуг водної рекреації Хмельниччини є організація туристичних сплавів на плотах, байдарках, катамаранах по річці Дністер. Взагалі, ріка Дністер та її притоки є особливо зручною артерією для розвитку водної рекреації. Крім того, із будівництвом Дністровської ГЕС виник новий ландшафт, основним елементом якого стало

водосховище, акваторія якого складає близько 15 тис. га.

Використовуючи річки, можна організувати такі види відпочинку на воді, як акваскіпер, парасейлінг, віндсерфінг, вейкбординг, дайвінг, катання на гідроциклі, водних лижах, сплави на плотах, байдарках та каяках, прогулянки на човнах та катамаранах, що дасть економічний розвиток для значної частини населених пунктів області. Цей вид рекреації привабливий ще й тим, що вартість цих подорожей доступна більш широкому колу відпочиваючих [9].

Хмельниччина – одна з найбагатших в Україні за різноманітністю видів і запасами мінеральних вод: володіє світового значення перспективними запасами унікальних мінеральних лікувальних вод. Сукупність багатоконпонентних органічних та хімічних речовин, газового складу та мікрофлори визначають їх оригінальність та надзвичайно високу бальнеологічну активність під час лікування різноманітних хвороб та виведення з організму радіонуклідів. Це визначається унікальними тектонічними умовами і геологічною структурою Хмельниччини. Лікувальні мінеральні води області належать до шести груп [5]: слабомінералізовані з підвищеним вмістом органічної речовини типу «Нафтуса», хлоридні натрієві малої мінералізації без специфічних бальнеологічних компонентів типу «Миргородська», хлоридні натрієві бромні води високої мінералізації, хлоридні кальцієво-натрієві бромні слабкі розсоли, слабомінералізовані радонові, слабомінералізовані вуглекисло-радонові.

Біотичні рекреаційні ресурси – це ресурси живої природи, сприятливі як для лікування та оздоровлення, так і задоволення духовних потреб людини та організації окремих видів туризму (мисливські, фіш-тури тощо). В якості таких ресурсів можна зазначити [7]: 1. рекреаційні ліси; 2. складові природно-заповідного фонду; 3. фауну мисливських господарств. Лісові ресурси в області (265 тис. га) виконують переважно водо-, ґрунто-, повітрязахисне і рекреаційне значення [4]. Рекреаційно-оздоровчі ліси використовуються населенням здебільшого для туризму, оздоровлення і відпочинку.

Хмельниччина – одна з небагатьох областей України, терен якої був помережений старовинними парками. Нині під охороною держави знаходиться 36 пам’яток садово-паркового мистецтва, з яких 9 державного, 27 місцевого значення З усіх старовинних парків області, які зберегли облік паркового мистецтва, є Малієвецький і Голозубинецький на Дунаєвеччині, Виноградівський і Куявський Ярмолинецького району[9].

Оздоровчу і естетичну цінність мають паркові зони санаторіїв та будинків відпочинку. Зокрема, значно підвищується ефективність лікування та оздоровлення внаслідок іонізуючої, фітонцидної та мікрокліматичної дії чудових паркових зон у санаторіях області. Важливу пізнавальну і рекреаційну роль виконують території та об’єкти природно-заповідного фонду Хмельниччини, адже вони є місцем зосередження унікальних, в т.ч. ендемічних та реліктових, представників флори і фауни, атрактивних ландшафтів.

Мережу територій та об’єктів природно-заповідного фонду області складають два національні природні і один регіональний ландшафтний парки, заказники, парки-пам’ятки садово-паркового мистецтва загальнодержавного і місцевого значення, пам’ятки природи загальнодержавного і місцевого значення, заповідні урочища, зоопарк, ботанічний сад загальнодержавного значення – всього 522 об’єкти загальною площею 328493,48 гектарів (15 % від площі області, проте, ще не всі межі об’єктів винесені в натуру).

В якості рекреаційного ресурсу виступають заповідно-мисливські угіддя, особливо у світлі зростання популярності мисливських та фіш-турів. Загальна площа мисливських угідь Хмельницької області складає 1442,4 тис. га, з них лісових – 271,4 тис. га, польових – 1122,6 тис. га, водно-болотних – 48,4 тис. гектарів. Нині в мисливських угіддях Хмельниччини є понад 1800 кабанів, 4150 козуль. А от середня щільність зайця-русака залишається низькою; зростає кількість бобрів, білок, сірих куріпок, лісових куниць. Після підняття ціни на хутро, різко зменшилася кількість ондатр. Нестабільним є стан популяції тхора чорного і куниці кам’яної. Основними напрямками ведення мисливського господарства є охорона, відтворення та раціональне використання мисливської фауни. Доведення щільності диких

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції “Екологічна безпека об’єктів туристично-рекреаційного комплексу”

тварин до оптимальної – обов’язок кожного користувача мисливських угідь. Проте, найбільш екологічним було і залишається фотополування.

Територію області можна використовувати з туристично-рекреаційною метою протягом всього року. Основні можливі види рекреаційної діяльності: пішохідний, водний, автомобільний і кінний, лижний, пізнавально-культурний туризм; загальнооздоровчий відпочинок, дельта-парапланеризм, мандрівки на повітряних кулях, любительські промисли; кліматичне і бальнеологічне лікування.

Рекреаційна сфера повинна бути визнана в Хмельницькій області як одна із пріоритетних. Погоджуємось з О.Ю. Танасійчуком, що існує необхідність глибоких маркетингових досліджень, які лягли б в основу вироблення локальних стратегій розвитку рекреаційного природокористування та розвитку зеленого туризму, враховуючи потреби населення області. Багатство і унікальність природно-рекреаційних ресурсів Хмельниччини створює передумови для розвитку рекреаційного господарства, економіки за рахунок їх ефективного використання, дає підстави сподіватися, що на території області рекреація згодом переросте у потужну індустрію відпочинку, фізичного й духовного оздоровлення, глибокого національного самоусвідомлення і самоствердження, екологічної освіти і виховання хмельничан.

### Література:

1. Кабмін утвердив стратегію розвитку туризму і курортів до 2026 года [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uteka.ua/publication/Kabmin-utverdil-Strategiyu-razvitiya-turizma-i-kurortov-do-2026-goda>

2. Виговська Т.В. Туристично-рекреаційна привабливість Хмельниччини / Т.В. Виговська // Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції «Подільські читання. Екологія, охорона довкілля, збереження біотичного та ландшафтного різноманіття: наука, освіта, практика». – Хмельницький, 2019, С. 119 – 123.

3. Білецька Г. А. Рекреаційні ландшафтні ресурси Хмельницької області / Г. А. Білецька // Науковий вісник НЛТУ України. – Л., 2008. – Вип. 18. – С. 81-85. 3. Білецька Г. А. Рекреаційні ресурси мінеральних вод Хмельницької області / Г. А. Білецька // Довкілля та здоров’я. – 2008. – № 4. – С. 28-31.

4. Журба І. Є. Економіко-географічні засади раціонального природокористування в регіоні (на прикладі Хмельницької області): Автореф. дис. канд. геогр. наук: 11.00.02 / І. Є. Журба; Львів. нац. ун-т ім. І. Франка. – Л., 2002. – 17 с. – укр.

5. Минеральные лечебные столовые воды Украины. Справочник / Под ред. Бабова К. Д. – Коломия: Видавничо-поліграфічне товариство «Вік», 1998.

6. Новодран О. В. Сучасний стан, вивченість та перспектива використання мінеральних вод Хмельницької області / О. В. Новодран, О. М. Нікіпелова, К. Е. Беленький // Медицинская реабилитация, курортология и физиотерапия. – 2001. – №2. – С. 36-40

7. Стафійчук В. І. Проблеми використання біотичних рекреаційних ресурсів у туристичній галузі України / В. І. Стафійчук // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Педагогічні та рекреаційні технології в сучасній індустрії дозвілля». – К., 2004.

8. Фоменко Н. В. Рекреаційні ресурси та курортологія / Н. В. Фоменко. – К.: Центр навч. літ-ри, 2007. – 312 с.

9. Танасійчук О.Ю. Особливості природної складової рекреаційного комплексу Хмельниччини [Електронний ресурс]. -Режим доступу: <http://qha.com.ua/ru/turizm/zavtra-mojet-bit-prinyata-strategiya-razvitiya-turizma-ukraini/171909/>

10. Черчик Л. М. Оцінка сучасного стану та перспектив розвитку рекреаційного природокористування в Україні / Л. М. Черчик // Актуальні проблеми економіки. – 2008. – № 6. – С. 180-186.

УДК 331.45

## **ОХОРОНА ПРАЦІ В ТУРИСТИЧНО-РЕКРЕАЦІЙНОМУ КОМПЛЕКСІ**

*Гавдяк Михайло Михайлович, Бенько Орія Юрійвна*

*старший викладач Фірман Лідія Юліанівна*

*Львівський національний університет імені Івана Франка. Львів, Україна*

## **LABOR SAFETY IN THE TOURIST AND RECREATION COMPLEX**

*Gavdiak Mikhailo Mikhailovich, Benko Orysia Yuriivna*

*senior lecturer Firman Lidiya Julianovna*

*Ivan Franko National University of Lviv. Lviv, Ukraine*

На даний час в Україні як і у світі важко уявити забезпечення здоров'я населення без існування профілактичного комплексу. Сьогодні туризм, відпочинок, рекреація, оздоровлення є найвищою цінністю. Впродовж останніх десятиріч років у світі збільшується значення оздоровчого лікування, туризму і рекреації.

На сьогодні рекреаційно-туристична галузь у світі є однією з найбільших галузей економіки, яка за результатами 2005 р., утворила 12,5% світового внутрішнього продукту і поглинула біля 13% витрат споживачів. [1]

Зростання загальноосвітнього рівня людей призвело до значного збільшення прибутків економічно розвинутих країн. У світі виникла проблема забруднення екологічних систем навколо великих промислових міст, що змушує більшу кількість людей шукати оздоровлення та відпочинок в екологічно благополучних регіонах. Ось чому в Україні сильно розвинулася рекреаційно-туристична інфраструктура. Інший чинник який впливає на її розвиток є екологія.

Робота такого комплексу потребує великої відповідальності та праці людей, що спонукає належним чином створювати необхідні умови.

Метою охорони праці є створення безпечних, нешкідливих умов праці. Для цього потрібно створювати ефективну систему управління від нижчої до найвищої ланки в структурах комплексу. Управління охороною праці - це підготовка, прийняття і реалізація рішень щодо здійснення організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці.[2]

Управління на будь-якому рівні здійснює керівник, головний інженер чи заступник керівника комплексу. Для організації роботи створюються служби охорони праці, метою яких є забезпечення сприятливих та безпечних умов. Коректне функціонування системи можливе тільки у випадку наявності достатньої інформації про стан об'єкта, установчий орган. Завдання які стоять перед службою охорони праці туристично-рекреаційного комплексу:

- забезпечення оптимальних режимів праці та відпочинку працівників і клієнтів.
- професійний відбір працівників з окремих спеціальностей для цієї галузі.
- навчання персоналу з питань охорони праці.
- організація лікувально-профілактичного та санітарно-гігієнічного обслуговування працівників.
- нормалізація санітарно-гігієнічних умов праці. Їх відповідність нормативним вимогам.

Обов'язком адміністрації є створення здорових і безпечних умов праці персоналу. Для цього необхідно:

- запроваджувати сучасні засоби техніки безпеки.
- запобігати професійним захворюванням робітників та службовців;
- попереджати виробничий травматизм.

Адміністрація не має права вимагати виконання роботи, яка може бути небезпечною чи шкідливою для життя персоналу. В обов’язки також входить регулярне проведення інструктажів працівників, впровадження заходів для оздоровлення.

Туристично-рекреаційний комплекс повинен перевіряти чи рівень інтенсивності шуму, вібрації, загазованості повітря є в межах норми.

Для забезпечення охорони праці також входить інформаційна безпека. Будь-яка персональна інформація не повинна розповсюджуватися без заздалегідь отриманої згоди. Для цього необхідно забезпечити сучасні засоби зберігання, передачі та шифрування даних; використовувати ліцензовані та надійні системи (зокрема надійні системи бухгалтерського обліку, планування ресурсів підприємства, управління персоналом). Один із популярних способів шифрування інформації для передачі мережею у своїй основі використовує також еліптичну криптографію. [3]

Для досягнення необхідного рівня інформаційної безпеки потрібно навчати правильного використання вибраних технологій.

Жодне туристично-рекреаційне підприємство не може бути прийняте і введене в експлуатацію, якщо там не забезпечені безпечні умови праці відпочинку відвідувачів. Введення в експлуатацію здійснюють компетентні служби. Серед норм перевірки:

- наявність аварійних виходів
- інформаційні покажчики, що забезпечують вільну орієнтацію гостей.
- наявність системи оповіщення та засоби захисту від пожежі та інших надзвичайних ситуацій.
- дотримання санітарно-гігієнічних норм та правил, встановлених органами санітарно-епідеміологічного нагляду щодо чистоти приміщень, стану сантехнічного та виробничого устаткування.

Іншим важливим аспектом пов’язаним із даним типом діяльності є такі сфери обслуговування як ресторани, оздоровлення, туризм, екскурсії. Норми охорони праці для цих сфер також повинні бути враховані та перевірятися при введення в експлуатацію.

Також потрібно слідкувати за здоров’ям працівників та регулярно проводити медичні огляди. Адміністрація підприємства для проведення періодичних медичних оглядів у встановлені терміни видає відповідні накази, а також несе відповідальність за організовану явку працівників на ці огляди й обстеження. При захворюванні інфекційними хворобами працівники туристично-рекреаційного комплексу після одужання мають пройти спеціальні медичні огляди і обстеження в районній санітарно-епідеміологічній станції та отримати довідку, що дозволяє приступити до роботи.

Більшість туристично-рекреаційних комплексів містять також профілактичні та лікувальні сфери до складу яких входить відповідне обладнання для лікувальних процедур. Дане обладнання повинне регулярно обслуговуватися та перевіряти відповідність встановленим нормам.

Якщо прилад вийшов з ладу потрібно якісно виявити несправність, дослідити і проаналізувати стан системи за допомогою оптимальних тактик і визначити чи буде правильною тактикою замінити деталь чи відремонтувати і продовжити її застосовувати. [4]

На великих підприємствах такий підхід є економічно доцільним, оскільки він забезпечує економію і вибір оптимальної стратегії для комплексу і окрім цього, найважливіше, безпеку для користувачів даним обладнанням.

Отже, виходячи з вищенаведеного, в туристично-рекреаційний комплекс входять багато різних сфер. Для багатьох з них потрібний достатній контроль якості та безпеки, а також чимало інших чинників до яких залучені працівники різних сфер з різними вимогами. Для забезпечення високої якості надання послуг необхідно забезпечити безпечні умови праці для усіх працівників. Через різноманітність сфер здійснювати управління охороною праці потрібно у кожній з них на різних рівнях. Дотримання усіх цих норм та правил забезпечить необхідні умови для діяльності комплексу.

### Література:

1. Науковий вісник Ужгородського університету. Концептуальні засади розвитку рекреаційно-оздоровчого комплексу. Режим доступу: URL: [http://tourlib.net/statti\\_ukr/kovach3.htm](http://tourlib.net/statti_ukr/kovach3.htm)
2. Охорона праці в туристському комплексі. - Режим доступу: URL: [https://pidruchniki.com/15970122/bzhd/upravlinnya\\_ohoronoyu\\_pratsi\\_turistskomu\\_kompleksi](https://pidruchniki.com/15970122/bzhd/upravlinnya_ohoronoyu_pratsi_turistskomu_kompleksi)
3. Курсова робота на тему: «Еліптична криптографія» Гавдяк М.
4. Курсова робота на тему: «Оптимальні правила попереджувальних замінів» Бенько О.
5. ЗУ «Про туризм» від 15.09.1995 № 324/95-ВР
6. ЗУ «Про охорону праці» від 14.10.1992 № 2694-ХІІ

УДК 379.846(477.83)

### **ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ ОБ’ЄКТІВ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ В ЦІЛЯХ ПЛЯЖНО-КУПАЛЬНОГО ВІДПОЧИНКУ: ЗАГРОЗИ ТА ВИКЛИКИ**

*Л.А. Галіянта, аспірант кафедри раціонального використання природних ресурсів і охорони природи*

*Львівський національний університет імені Івана Франка, Україна*

### **USING OF WATER OBJECTS OF LVIV REGION FOR PURPOSES OF BATHING AND BEACH RECREATION: THREATS AND CHALLENGES**

*L.A. Halianta, postgraduate of rational use of natural resources and nature protection department*

*Ivan Franko National University of Lviv, Ukraine*

Водні ресурси відіграють виключну роль в розвитку рекреаційної діяльності. Невід’ємною частиною водних рекреаційних ресурсів є пляжі. Пляжними можна вважати більшість прирічних і приозерних територій, які забезпечують хоча б мінімум доступу до водної поверхні. Пляж – частина луки, що створена накопиченням наносів на її опуклому березі, або акумулятивна форма рельєфу, утворена в береговій зоні моря під впливом прибієжних потоків. Для цілей рекреаційного використання пляж виступає природно-антропогенним об’єктом до складу якого входять як природні (прирічні території, водні акваторії), так і штучно створені (насипи, об’єкти облаштування) елементи.

При оцінці придатності водойм для пляжно-купального відпочинку розглядаються умови підходу до води, наявність пляжної смуги, характер дна, швидкість течії (для річок), переважання слабких хвилювань на великих водоймах, температурний режим. Також оцінюють наявність мілини, оскільки цей критерій важливий для пляжно-купального відпочинку, так як не кожен відпочивальник вміє плавати і не кожному відпочиваючому можна швидко занурюватись в воду. Проте надмірно великі мілководдя є також істотним недоліком. Оптимальний розмір мілини становить 20-50 м.

Загрози які виникають при організації пляжно-купального відпочинку пов’язані з тим, що береги поблизу водойм часто крутосхилі, заболочені, а підходи до води захаращені. На сприятливість організації даного виду відпочинку також впливає характер дна водойми. Коли дно водойми вкрите камінням, глиною чи будь-яким грубоуламковим матеріалом чи забруднення водойми перевищує ГДК і його не можливо усунути, це свідчить про те, що водойму не можна використовувати в цілях купального відпочинку. Сприятливими для відпочинку вважаються пляжні території береги яких сухі та терасовані з відкритим підходом до води, а також ширина затоплення яких не перевищує 150 м, а розмір мілини становить 20 м. Купальний сезон вважається можливим для широкого кола відпочиваючих,

коли температура води досягає +17 °С. (коли температура води сягає позначки менше +17 °С або більше +26 °С пляжно-купальний відпочинок вважається несприятливим).

Виклики які постають перед пляжно-купальним відпочинком в межах Львівської області пов'язані з проблемою рекреаційного благоустрою пляжних територій. В межах Львівської області річкових пляжів практично немає. Пляжний відпочинок в межах Львівської області доступний лише поблизу р. Стрий (доступна так звана «рекреаційна зона» поблизу річки, хоча й її важко назвати пляжем). Незважаючи на те, що річка зовсім не облаштована під купально-пляжний відпочинок, її віднесено (на основі лабораторного аналізу води) до придатних та безпечних для купання водойм, на відміну від інших річок області. Невідповідність якості води в інших річках санітарно-гігієнічними вимогам унеможливує здійснення купально-пляжної рекреації. Більшість пляжів поблизу озер на території Львівської області також не придатні для пляжно-купального відпочинку. Проте близько 20 озер області, все-таки, відповідають вимогам правил охорони життя людей на воді. Безпечними для пляжно-купального відпочинку вважаються такі водойми:

- озеро ВК «Козацький хутір» (с. Модричі, Дрогобицький р-н);
- озеро БВ «Майдан»(с. Майдан, Дрогобицький р-н);
- озеро БВ «Альбатрос» (с. Воля Гамулецька, Жовківський р-н);
- озеро БВ «Чарівні озера» (с. Майдан, Жовківський р-н);
- став «Молодіжний» на території парку «Здоров'я» (м. Золочів, Золочівський район); ділянки №1, 2, а також ділянки поблизу БВ «Чорна Перлина» та «Робінзон» водойми
  - Задорожне (хутір Дубина, Миколаївський р-н);
  - озеро ПП «Автошлях» (с. Коросно, Перемишлянський р-н);
  - озеро ТЗОВ «Узлісся» (с. Стрілки, Перемишлянський р-н);
  - озеро ТЗОВ «Озерний край» (м. Пустомити); озеро «Молодіжне» (м. Перемишляни);
  - озеро ТЗОВ «Львівська Швейцарія» (с. Давидів, Пустомитівський район); озеро БВ «Бухта вікінгів» (с. Старе Село, Пустомитівський р-н);
  - озера стаціонарних рекреацій «Верещиця» та «Козулька» (с. Верещиця, Яворівський район);
  - озеро ВК «Озеро Винниківське» (м. Львів);
  - озеро ГВК «Колиба» (м. Львів); озеро в смт.Брюховичі (м. Львів);
  - озеро БВ «Шепільська» (с. Довголука, Стрийський р-н).

Ці водойми мають погоджені паспорти пляжів. Незважаючи на відсутність погоджених паспортів пляжів, придатними для пляжно-купального відпочинку вважаються:

- озеро БВ «Сонячні озера» (с. Блищиводи, Жовківський р-н);
- ставок в урочищі «Барбара» (с. В.Воля, Миколаївський р-н);
- озеро в с. Лагодів (Бродівський р-н);
- озеро в с. Княжий Міст (Мостиський р-н);
- озеро санаторію «Пролісок» (м. Моршин, Стрийський р-н).

Отже, для того щоб організувати належний пляжно-купальний відпочинок для населення області, потрібно додатково облаштувати пляжі різноманітним обладнанням, урнами для сміття, приміщеннями туалетів, провести розчищення територій поблизу водних об'єктів. Перспективними напрямками діяльності для організації належного пляжно-купального відпочинку є: створення штучних пляжів шляхом розчищення річищ, намівом у сприятливих місцях; покращення рівня облаштування пляжів; регулювання відвідування пляжів, у тому числі через платне користування; поєднання пляжної рекреації з іншими видами рекреаційних занять; покращення санітарно-гігієнічних умов і контролю на пляжних територіях.



### Література:

1. Андрусак Н.С. Методика комплексної оцінки екологічного стану водних рекреаційних ресурсів // Ученые записки Таврического национального университета имени В. И. Вернадского. Серия: География. Том. 24 (63). – 2011. – С. 3-7
2. Колотова Е. В. Рекреационное ресурсоведение: Учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности “Менеджмент”. М., – 1999.
3. Кусков А. С. *Рекреационная география: учебно-методический комплекс* / А.С.Кусков, В.Л.Голубева, Т.Н.Одинцова; Российская академия образования, Московский психолого-социальный институт. – Москва : Флинта : МПСИ, 2005. – 493 с.
4. Львівська область: природні умови та ресурси: монографія / за заг. ред. д-ра геогр. наук, проф. М.М.Назарука. – Львів: Видавництво Старого Лева, 2018. – 592 с.

УДК 630\*228:630\*114:630\*46

### РЕКРЕАЦІЙНІ ДИГРЕСІЇ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ

*Геник Я.В., д. с-г. н., доцент; Геник О. В., к. е. н., доцент  
Національний лісотехнічний університет України, Україна*

### RECREATIONAL DIGRESSIONS OF FOREST ECOSYSTEMS OF THE NATURE RESERVES IN THE CARPATHIAN REGION OF UKRAINE

*Henyk Ya. V., Doctor of Agricultural Sciences, Associate Professor;  
Henyk O. V., PhD in Economics, Associate Professor  
Ukrainian National Forestry University, Lviv, Ukraine*

У забезпеченні сталого розвитку країни, збереженні природних і унікальних природних ландшафтів та розвитку рекреаційно-туристичної галузі, надзвичайно важливу роль відіграють природно-заповідні території Карпатського регіону країни, які розглядаються як основа формування екологічної мережі України в якій зосереджена значна кількість привабливих рекреаційно-туристичних об’єктів.

Ефективне функціонування установ і об’єктів природно-заповідного фонду України передбачає виконання ними низки екологічних, економічних та соціальних функцій, а також підвищення ролі природоохоронних територій як важливої складової розвитку рекреаційно-туристичного комплексу.

Розширення потреб і запитів населення, особливо за умов зростання навантаження на організм людини, зумовлюють помітну активізацію рекреаційної та туристичної діяльності, особливо на територіях лісових екосистем природно-заповідного фонду Карпатського регіону України.

Надмірні рекреаційні навантаження викликають якісне погіршення стану лісових екосистем, а в деяких випадках і їх повну, незворотну деградацію. При цьому знижується захисна функція лісових насаджень, втрачається їх естетична цінність та привабливість. Збільшення антропогенного навантаження на лісові масиви природно-заповідних територій, зумовлює необхідність проведення низки науково-практичних досліджень щодо встановлення негативного впливу рекреаційної діяльності на лісові екосистеми природно-заповідних установ та розроблення дієвих заходів із зменшення рекреаційних навантажень на лісові насадження Карпат при організації екологічного туризму та масового рекреаційного відпочинку.

Негативний вплив надмірних рекреаційних навантажень на лісові екосистеми природно-заповідного фонду країни визначали за загально прийнятими методиками на основі: проценту витоптаності рослинного вкриття та лісової підстилки; проценту механічно

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції “Екологічна безпека об’єктів туристично-рекреаційного комплексу”

пошкоджених деревних рослин; ущільнення та зміни фізико-хімічних властивостей верхнього шару ґрунтового покриву лісових насаджень.

Проведені дослідження в НПП „Сколівські Бескиди”, НПП „Гуцульщина” та в Карпатському НПП показали, що лісові екосистеми в місцях надмірного рекреаційного навантаження за показниками проценту вигоптаності рослинного вкриття та проценту механічного пошкодження деревної рослинності, зазнають початкової (першої) та інколи стабілізованої (другої) стадій дигресій. Процент вигоптаності трав’яного вкриття в місцях інтенсивної рекреації інколи сягає 10 % від досліджуваної площі, а процент механічно пошкоджених дерев понад 5 % від загальної кількості обстеженої деревної рослинності.

Збільшення рекреаційного навантаження на ґрунтовий покрив лісових екосистем призводить до збільшення показників густини і густини твердої фази ґрунту та зменшення показників його польової вологості і пористості.

Зменшення негативного рекреаційного впливу на лісові насадження природно-заповідних територій можливе за проведення низки організаційних і лісогосподарських заходів із формування стійких до надмірної рекреації лісових насаджень: формування сітки естетично-привабливих маршрутів лісовими насадженнями та встановлення вказників маршрутів; створення нових організованих рекреаційних зон у лісових насадженнях вздовж рекреаційних маршрутів і шляхів сполучень; розміщення наглядної агітації із правил поведінки в лісі та охорони природи в рекреаційних місцях; облаштування та благоустрій місць відпочинку – встановлення відпочинкових лавок, столів, укриттів від негоди, місць розведення вогню та збору побутових відходів; періодичне прибирання лісових насаджень від захаращеності і побутового сміття та ліквідація місць самовільного розведення багать; здійснення систематичного нагляду за організованими в лісових масивах рекреаційними зонами та місцями відпочинку; проведення виховної роботи серед рекреантів і туристів з метою забезпечення збереження унікальних природних рекреаційних лісових комплексів; встановлення плати за рекреаційне використання лісових екосистем, з подальшим використанням отриманих коштів на проведення заходів із відновлення рекреаційної привабливості лісових насаджень та підвищення стійкості лісів до антропогенних навантажень.

Здійснення запропонованих організаційних і лісогосподарських заходів дозволить зменшити рекреаційну дигресію лісових насаджень та підвищити стійкість лісових екосистем природно-заповідного фонду Карпатського регіону України до негативного антропогенного впливу в місцях інтенсивної рекреації.

УДК 574.2

### **КИСНЕПРОДУКУЮЧА РОЛЬ *PARTHENOCISSUS TRICUSPIDATA* 'VEICHI'**

*Н.Д. Гоцїй*

*Національний лісотехнічний університет України, Україна*

### **OXYGEN PRODUCTION ROLE OF *PARTHENOCISSUS TRICUSPIDATA* 'VEICHI'**

*N. Hotsii*

*Ukrainian National Forestry University*

В умовах урбанізованого середовища надзвичайно важливим завданням є забезпечення балансу споживання і продукування кисню. Вплив рослин на навколишнє середовище характеризується багатьма показниками, де одним з найважливіших є їх киснепродукуюча роль (Кучерявий В.П., 2003,2010). Одним з найбільш надійних способів поповнити запаси кисню є збільшення площі зелених насаджень. Як відомо, виділення

кисню і поглинання вуглекислого газу пропорційне загальній фітомасі насадження.

Науковці С. Кандефер і М. Олек (Kandefer S., Olek M., 2007) стверджують, що 1 кг листя дикого винограду тригострокінцевого (*Parthenocissus tricuspidata* Sieb et Zucc.) впродовж року продукує 1,4 м<sup>3</sup> кисню і поглинає приблизно таку ж кількість вуглекислого газу. На основі цих вихідних наукових даних нами було визначено киснепродуктивність та фотосинтетичне поглинання CO<sub>2</sub> ліанами *Parthenocissus tricuspidata* ‘Veichii’ у м. Львові. Розрахунок проводили, обчислюючи продуктивність кисню з 1-го кг листків. Для зручності обрахунку дані приводили в вагових показниках (1,4 м<sup>3</sup> кисню рівний 2,002 кг). Дані щодо поглинання CO<sub>2</sub>, як зазначають автори, є приблизними, тому розрахунок здійснювали на основі рівняння фотосинтезу (Крамер П., 1983) Досліджувалися ліани на стінах п’яти будинків. Результати розрахунків зведені в таблиці.

Таблиця 1. Продуктивність O<sub>2</sub> та поглинання CO<sub>2</sub> ліанами *Parthenocissus tricuspidata* ‘Veichii’ впродовж вегетаційного періоду

| Адреса об’єкта          | Площа покриття опори, м <sup>2</sup> | Сер. вага 1 листка, г | Сер. к-сть листків на 1 м <sup>2</sup> , шт | Сер. вага листків на 1 м <sup>2</sup> , кг | Вага листків на площу покриття, кг | К-сть виділеного O <sub>2</sub> з 1 кг листя, кг | К-сть виділеного O <sub>2</sub> з площі покриття, кг | К-сть поглиненого CO <sub>2</sub> з площі покриття, кг |
|-------------------------|--------------------------------------|-----------------------|---|--|------------------------------------|--|--|--|
| вул. Антоновича, 22 (1) | 132,5                                | 1,36                  | 134   | 0,18                                       | 23,85                              | 2,002  | 47,74  | 65,64  |
| вул. Антоновича, 22 (2) | 66,81                                | 1,29                  | 146   | 0,19                                       | 12,69                              |  | 25,41  | 34,94  |
| вул. Барвінських, 9     | 52,33                                | 2,17                  | 168   | 0,36                                       | 18,84                              |  | 37,72  | 51,87  |
| вул. Левицького, 8      | 405,05                               | 2,03                  | 152   | 0,31                                       | 125,57                             |  | 251,39   | 345,66   |
| вул. Грабовського       | 185,83                               | 1,86                  | 139   | 0,26                                       | 48,32                              |  | 96,74  | 133,02   |
| Σ                       | 842,52                               |                       |   |  | 229,27                             |  | 459,00   | 631,13   |

Як видно з таблиці, п’ять об’єктів дослідження загальною площею 842,52 м<sup>2</sup> протягом вегетаційного періоду продукують 459 кг O<sub>2</sub> і поглинають 631,13 кг CO<sub>2</sub>.

Найбільшою киснепродуктивністю відзначається об’єкт на вул. Левицького 8, який зростає у внутрішньому закритому дворіку в центрі міста і є одним з найстаріших у Львові (близько 70 років). Такі дані зумовлені, перш за все, значною площею покриття опори (405,05 м<sup>2</sup>). Також на кількість виділеного O<sub>2</sub> і, відповідно, поглинутого CO<sub>2</sub> впливає площа листової поверхні, яка залежить від віку рослини. Так, найстаріші екземпляри на вул. Левицького і Барвінських характеризуються щільнішим листовим покриттям (168 і 152 листки на 1 м<sup>2</sup>) і більшою площею листової пластинки порівняно з екземплярами на вул. Антоновича та Грабовського (134-146 листків на 1 м<sup>2</sup>). Середня маса одного листка зрілих екземплярів ліан також є більшою порівняно з молодими рослинами (2,03-2,17 г і 1,29-1,86 г відповідно). Такою закономірністю пояснюється те, що попри найменшу площу покриття опори (52,33 м<sup>2</sup>), киснепродуктивність об’єкту дослідження на вул. Барвінських не є найнижчою (37,72 кг).

Найменша кількість виділеного кисню серед досліджуваних видів спостерігалась на вул. Антоновича (25,41 кг), що пояснюється відносно молодим віком рослини (14 років).

Дані польських дослідників щодо кількості поглиненого CO<sub>2</sub> диким виноградом тригострокінцевим, як вони зазначають, є приблизними. Так, автори вказують, що для

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції “Екологічна безпека об’єктів туристично-рекреаційного комплексу”

*Parthenocissus tricuspidata* 'Veichii' кількість асимільованого CO<sub>2</sub> і виділеного O<sub>2</sub> є приблизно однаковою. Розраховані нами на основі рівняння фотосинтезу показники асиміляції CO<sub>2</sub> вищі порівняно з показниками виділення O<sub>2</sub> на 27%.

Результати розрахунку киснепродукування та поглинання вуглекислого газу дикого винограду тригострокінцевого у м. Львові дають можливість зробити висновки, що ліани *Parthenocissus tricuspidata* 'Veichii' мають значний вплив на процес продукування O<sub>2</sub> і зменшення атмосферного CO<sub>2</sub> міських територій. З 1 кг листя впродовж вегетаційного періоду цей культивар дикого винограду виділяє 2 кг O<sub>2</sub> і поглинає 2,75 кг CO<sub>2</sub>. Ефективність продукування кисню залежить від віку рослини. Завдяки здатності в короткий термін продукувати велику кількість фітомаси, киснепродуктивність *P. tricuspidata* 'Veichii' має значний вплив на мікрокліматичні показники і баланс газів в атмосфері міста. Загальносвітова тенденція до зменшення CO<sub>2</sub> в атмосферному повітрі є пріоритетом сучасних урбаністів і екологів. Здатність *P. tricuspidata* 'Veichii' депонувати вуглець з атмосфери та консервувати його в елементах фітомаси дає підстави для ширшого застосування цього культивару в міських насадженнях, зокрема III і IV ЕФП (сквери, дворики, вуличні насадження).

УДК 336:502.4

## **НОРМУВАННЯ РЕКРЕАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ТЕРИТОРІЯХ ТА ОБ’ЄКТАХ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ**

*Н.М. Гринчишин, к.с-г.н., доцент*

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Україна*

## **RATIONING OF RECREATIONAL ACTIVITIES IN THE TERRITORIES AND OBJECTS OF THE NATURE RESERVE FUND**

*N. Grynychshyn, PhD*

*Lviv State University of Life Safety, Ukraine*

Території та об’єкти природно-заповідного фонду відповідно до ст.9 Закону України «Про природно-заповідний фонд» можуть використовуватися в рекреаційних цілях.

Використання територій та об’єктів природно-заповідного фонду визначається відповідно з урахуванням їх класифікації та цільового призначення [1].

Рекреаційна діяльність організовується відповідно до функціонального зонування та проектів організації території національних природних парків (НПП) і регіональних ландшафтних парків (РЛП), охорони, відтворення та рекреаційного використання їхніх природних комплексів і об’єктів, проектів організації території біосферних заповідників та охорони їх природних комплексів, а також проектів утримання та реконструкції парків - пам’яток садово-паркового мистецтва, проектів організації території зоопарків, дендропарків тощо [2].

Рекреаційна діяльність у межах заказників і пам’яток природи може здійснюватися за умови забезпечення охорони та збереження їхніх природних комплексів відповідно до положень про заказники та охоронних зобов’язань власників або користувачів земельних ділянок, водних та інших природних об’єктів, оголошених заказниками або пам’ятками природи [2].

Основні напрями ведення рекреаційної діяльності у межах територій та об’єктів ПЗФ є [2]:

- створення умов для організованого та ефективного туризму, відпочинку та інших видів рекреаційної діяльності в природних умовах з додержанням режиму охорони заповідних природних комплексів та об’єктів;

**Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції “Екологічна безпека об’єктів туристично-рекреаційного комплексу”**

- забезпечення попиту рекреантів на загальнооздоровчий, культурно-пізнавальний відпочинок, туризм, любительське та спортивне рибальство, полювання тощо;
- обґрунтування і встановлення допустимих антропогенних (рекреаційних) навантажень на території та об’єкти ПЗФ України;

- організація рекламно-видавничої та інформаційної діяльності, екологічної просвіти серед відпочиваючих, туристів у межах територій та об’єктів ПЗФ України; формування у рекреантів та місцевих жителів екологічної культури, бережливого та гуманного ставлення до національного природного надбання.

Основними видами рекреаційної діяльності у межах територій та об’єктів ПЗФ є [2]:

- відпочинок;
- екскурсійна діяльність;
- туристична діяльність;
- оздоровлення.

Організаційними формами здійснення у межах територій та об’єктів ПЗФ рекреаційної діяльності, пов’язаної з туризмом, є внутрішній і міжнародний туризм [2].

Рекреаційна діяльність має позитивний соціальний та економічний результат, однак, може супроводжуватись негативним екологічним ефектом для природних комплексів. Велика кількість відпочиваючих на певній території може виявитися небезпечною й вплинути на стійкість природних екосистем. Тому, основним завданням при плануванні рекреаційної діяльності на територіях природно-заповідного фонду є визначення обсягів науково-обґрунтованого рекреаційного навантаження на природні комплекси.

Методики, за якими проводять розрахунок оптимальної кількості рекреантів на територіях та об’єктах природно-заповідного фонду враховують лише їх прямий вплив на окремі компоненти природних систем, та не передбачають визначення опосередкованого впливу рекреаційної діяльності на природні комплекси.

Прикладом таких негативних змін у природних комплексах в рекреаційних зонах природно-заповідного фонду є значне падіння рівня води протягом 2019 року в озері Світязь, яке знаходиться в зоні стаціонарної рекреації Шацького національного природного парку [3]. Розрахунок рекреаційного навантаження тут проводили за методикою прямого впливу рекреантів на водні комплекси, та не оцінювали динаміку інтенсивності обсягів використання підземних вод в рекреаційних і господарських зонах національного природного парку.

Звичайно, що основною причиною обміління озера Світязь є кліматичні зміни, дія яких посилилась під впливом інтенсивного використання підземних вод в приватному і господарському комплексі. Однак, через відсутність статистичних даних обліку використання підземних вод на території зони стаціонарної рекреації встановити роль опосередкованого впливу рекреації на зниження рівні води в озері Світязь не виявляється за можливе.

Отже, нормування рекреаційної діяльності на територіях та об’єктах природно-заповідного фонду потребує розробки комплексної методики, яка передбачає оцінювання як прямого так й опосередкованого впливу рекреантів на природні комплекси та повинна враховувати особливості кліматичних змін.

### **Література:**

1. Про природно-заповідний фонд України : Закон України від 16.06.1992 №2456-ХІІ. URL: <https://zakon.rada.gov.ua> > (дата звернення 19.11.2019).
2. Положення про рекреаційну діяльність у межах територій та об’єктів природно-заповідного фонду України : Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища України від 22.06.2009 N 330. URL: <https://zakon.rada.gov.ua> > (дата звернення 19.11.2019).
3. Найглибше озеро України обміліло більше, ніж на півметра. УНІАН : вебсайт. URL: <https://www.unian.ua> > [ecology](https://www.unian.ua) > 10726665-nay.

УДК 755:33.2

## РЕКРЕАЦІЙНІ НАСАДЖЕННЯ КУОРТУ «НЕМИРІВ»

Дудок. М. І.

Ніціональний лісотехнічний університет України, Україна

## RECREATIONAL PLANTATION OF "NEMYRIV" RESORT

Dudok M. I.

National University of Forestry of Ukraine, Ukraine

Ліси рекреаційного призначення курорту «Прикордонник-Немирів» проходять процес трансформації ландшафту, що забезпечить рекреаційні вимоги населення, такі як оздоровчі, естетичні та пізнавальні. У зв'язку з цим виникає необхідність визначити фітомеліоративну ефективність рекреаційного лісу, тобто, пошук моделі «оптимально-рекреаційного лісу» (Атрохін, Курамшин, 1991). Це є структура, до максимуму якої доведені дві основні якості: рекреаційна ємність одиниці площі та ступінь цілющого впливу на індивідум. Зміст поняття виражають формулою:

$$ОРЛ = C_p^{max} * B^{max}$$

де ОРЛ- оптимально-рекреаційний ліс-оптимальний стан який зберігається необмежено тривалий період;  $C_p^{max}$ - максимально досяжна і максимально досяжна рекреаційна ємність одиниці площ при забезпеченні і збереженні необмежено довгий час;  $B^{max}$ - максимально цілющий вплив на індивідум. Якщо, показник  $C_p^{max}$  буде дорівнювати нулю, то це означає, що ліс не є рекреаційний і у ньому немає людей. Якщо ж, нулю дорівнюватиме другий показник  $B^{max}$  то це позбавить сенсу формулу.

Максимальна рекреаційна ємність певної ділянки підтверджує рівняння:

$$C_p^{max} = Y^{max} * K_{ліс}^{max} * C_{pn}$$

де  $C_p^{max}$ - максимальна рекреаційна ємність певної ділянки в конкретних кліматичних умовах, люд/га;  $C_{pn}$ - потенційна природна ємність певної ділянки рекреаційного лісу, люд/га;  $K_{ліс}^{max}$  – коефіцієнт, який відображає рівень лісівничої оптимізації певної ділянки, безрозмірна величина, завжди  $K_{ліс} \leq 1$ ;  $Y^{max}$  – максимально необхідне значення коефіцієнта функціонально-організованої оптимізації. Показник  $C_{pn}$  - ми беремо із шкали Ковтунова В.П., 1968р. Провівши дослідження конкретних ділянок санаторію «Прикордонник-Немирів» маючи всі дані розраховуємо максимально рекреаційну ємність:

$$C_p^{max} = 1 * 0,6 * 25 = 15 \text{ люд/га}$$

Цілющий вплив на індивідум- це вплив, що відновлює фізичні і духовні сили людини. Описують таким рівнянням:

$$B = f (Z_m^{тек} * K_{атт})$$

де B - цілющий вплив на індивідум,  $Z_m^{тек}$  – поточний приріст лісу;  $K_{атт}$  – коефіцієнт атрактивності (привабливості).

Для розрахунку B розділюємо територію санаторію на три зони – 1км, 2км, 3км.

Чим більша віддаленість тим коефіцієнт естетико-декоративних якостей та коефіцієнт емоційного впливу менший.

Коефіцієнт атрактивності визначається за формулою:

$$K_{ат} = f(K_{вд} * K_{зф} * K_{ест} * K_{емоц})$$

де  $K_{ат}$  - коефіцієнт атрактивності;  $K_{вд}$  – коефіцієнт віддаленості ділянки від забудови;  $K_{зф}$  – коефіцієнт захисту на основну функцію рекреаційної ділянки;  $K_{ест}$  - коефіцієнт естетико-декоративних якостей ділянки;  $K_{емоц}$  - коефіцієнт емоційного впливу. На розділених зонах території визначаємо коефіцієнт атрактивності:

$$K_{ат1}=1*1*1*1=1; K_{ат2}=2*0,5*0,7*0,7=0,49; K_{ат3}=3*0,2*0,7*0,6=0,25$$

Розрахувавши  $K_{ат}$  визначаємо  $B$ - цілющий вплив на індивідум:

$$B1=6мкуб/р*1=6; B2=6мкуб/р*0,49=2,94; B3=6мкуб/р*0,25=1,5$$

$$B^{max} = 3,4$$

Отже, маємо розраховані  $C_p^{max}$ - максимально рекреаційну ємність та  $B^{max}$ - максимально цілющий вплив на індивідум, тому можемо порахувати ОРЛ- оптимально-рекреаційний ліс:

$$ОРЛ=15*3,4=51 \text{ люд/га.}$$

Підсумувавши всі розрахунки можемо зробити висновки, що максимальна кількість людей, які можуть одночасно використовувати дану одиницю площі для відпочинку, не викликаючи деградації екосистем становить 15 люд/га. Для збільшення кількості відпочиваючих до рівня ОРЛ- 51 люд/га. необхідно забезпечити науково-обґрунтовану трансформацію лісів курорту у лісопарк.

#### Література:

1. Кучерявий В.П. Фітомеліорація / В.П. Кучерявий. – Львів: Світ, 2003. – 540 с.

УДК 911:504.03:504.054

### ЕКОТУРИЗМ У ЗАПОВІДНИХ ОБ’ЄКТАХ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

*Думас І.З., к.г.н., старший викладач кафедри екологічної безпеки  
ЛДУ БЖД*

### ECO-TOURISM IN RESERVED UNITS OF THE UKRAINIAN CARPATHIANS: PROBLEMS AND PROSPECTS OF DEVELOPMENT

*Dumas I.Z. PhD, Senior Lecturer in the Department of Environmental Safety  
Lviv state university of life safety. Ukraine*

Збереження природних екосистем відіграє надважливу роль у підтримці сталого розвитку усієї біосфери. Головне завдання заповідників, національних парків та інших об’єктів природно-заповідного фонду – збереження природних екосистем, які формують і підтримують стабільне та сприятливе для людей середовище існування [1].

В міжнародній практиці концепція екологічного туризму включає такі положення як: невиснажливе та неперервне використання природних рекреаційних ресурсів; забезпечення збереження природного та соціально-культурного розмаїття; інтеграція екотуризму в економічний розвиток регіонів; екологічна освіта (просвіта) туристів і місцевого населення.

Особливо гостро стоїть питання присутності екотуризму у природних заповідниках [2]. Низка статей Закону України «Про природно-заповідний фонд України» регламентує, що екскурсійно-туристична діяльність природних заповідників не входить в завдання

природних заповідників. Окрім цього в природних заповідниках забороняється стоянка транспорту, прохід і проїзд сторонніх людей, проїзд механічних транспортних засобів, розведення багать, створення місць відпочинку населення, а з 2010 р. на території природних заповідників був заборонений туризм. Решта об’єктів заповідного фонду – природні національні парки, регіональні ландшафтні парки, парки-пам’ятки садово-паркового мистецтва, дендропарки – можуть бути залучені до рекреаційної сфери на основі Закону України «Про природно-заповідний фонд України». І водночас при такому доволі чіткому розмежуванні правил у різних категоріях природно-заповідного фонду практично в кожному заповіднику України відбуваються масові порушення заповідного режиму [2].

Туристична діяльність в Українських Карпатах призводить до низки негативних наслідків [1]. Витоптування туристами схилів гір веде до ущільнення та ерозії ґрунту, пригнічення трав’яного покриву, збіднення тваринного світу, перевищення кількості відвідувачів заповідників негативно впливає на мисливську і харчову поведінку диких тварин, засміченості найбільш відвідуваних місць. Особливо чітко це простежується поблизу визначних туристичних місць: гірських вершин Чорногірського хребта – Говерли, Петроса, Попа-Івана; водоспадів – Шипіт, Гук, Кам’янка.

Базовою формою екотуризму повинен стати пізнавальний природничий напрям, що має опиратися на розвинену мережу тематичних стежок. Для розвитку збалансованої моделі екотуризму у Карпатському регіоні необхідно: змінити спрощене уявлення про екотуризм, що заснований на низці ініціатив у галузі екоосвіти чи активного туризму; забезпечити ринкове оформлення екотуризму, яке в Українських Карпатах наразі перебуває в стані громадсько-державних ініціатив; залучення науковців, практиків туризму та місцевих громад для розробки якісних екотуристичних ініціатив [1].

#### **Література:**

1. Зінько Ю. Туризм у Карпатському регіоні: загрози для довкілля та способи сталого розвитку / Ю. Зінько, М. Мальська, М. Іваник, С. Благодир // Вісник Львівського університету. Серія географічна. 2014. - Вип.45. - С.443-451.
2. Заваріка Г.М. Туризм на охоронних природних територіях / Географія та туризм. - 2014. - Випуск 28. – Електронний ресурс: Режим доступу - [http://tourlib.net/statti\\_ukr/zavarika.htm](http://tourlib.net/statti_ukr/zavarika.htm)

УДК 551.4+477.86

### **НА ПРИКАРПАТТІ СТВОРЮЮТЬСЯ НОВІ ЕКОЛОГО-ТУРИСТИЧНІ ЦЕНТРИ - ПАРК ЛЬОДОВИКОВОГО ПЕРІОДУ ТА ПАРК ІСТОРІЇ ЗЕМЛІ ТА ЛЮДИНИ**

*Зорін Д.О., Баран С.В.*

*Івано-франківський національний технічний університет нафти і газу, Україна.*

### **NEW ENVIRONMENTAL AND TOURIST CENTERS ARE ESTABLISHED IN THE PRYCARPATHY - THE HOLIDAY PERIOD PARK AND THE HUMAN AND HUMAN HISTORY PARK**

*Zorin D.O., Baran S.V.*

*Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas, Ukraine.*

Івано-Франківщина – одна із прикарпатських областей України – стає все більш привабливою для науковців, студентів, природоохоронців, краєзнавців, та усіх небайдужих до рідного краю. До уже добре відомих гірськолижного курорту Буковель та Парку Льодовикового періоду у Старуні, приєднується новий еколого-туристичний центр – Парк історії Землі та Людини (ГеоГомоПарк – GeoHomoPark), у 18 км від м. Івано-Франківська, на автомобільній трасі Богородчани-Надвірна. Тут на площі 6 га уже побудований парадний



вхід зі скульптурами кількох мамонтів, розмічені туристичні стежки, де будуть установлені скульптури, більборди, інсталяції давній ландшафтів з їх мешканцями – кембрійськими археоциатами, ордовицькими трилобитами, першими рослинами силуру, девонськими рибами, кам’яновугільними папоротниковими лісами, пермським вимиранням біоти, мезозойськими динозаврами, іхтіозаврами і птеродактилями, палеоген-неогеновими індрикотеріями, плейстоценовими мамонтами та волохатими носорогами, а також нашими предками – австралопітеками, пітекантропами, неандертальцями та кроманьйонцями [1-2].

Кожний бажаючий може пройти такою геолого-історичною стежкою через усі етапи розвитку Всесвіту від Великого вибуху (13,7 млрд років тому), утворення галактик, зоряних систем, нашого Сонця (4-5 млрд р. т), планет, комет, метеоритів, нашої Землі (4,567 млрд р. т.), Місяця від удару малої планети Теї об Землю (4,5 млрд р. т.). Історія Землі поділена на вікові еони – гадейський (4,567-4,0 млрд р.т.), архейський (4-2), протерозойський (2-0,56) та фанерозойський (560-сьогодення). У останнього виділені палеозойська (560-252 млн р. т.), мезозойська (252-65) та кайнозойська (65-сьогодення) ери з вказаними вище періодами та їх характерними організмами. Історія Людини проілюстрована епохами олдовея, ашелья, мустье, оріньяка, солю тре та мадлена. Завершиючи багатий на події маршрут від виникнення Всесвіту, спалаху нашого Сонця, утворення Землі та її драматичну історію, можна пройти через віки та континенти. Ця подорож хоча і веде нас послідовно від одного еону до іншого, від ери до ери, від періоду до періоду, але вона не є неперевною, тому що містить безліч «пробілів», які ще потрібно відкрити і дослідити природознавцям. Наша подорож пролягла лише тими стежками і у ті часи, які відповідають вивченості скам’янілих решток організмів та вміщуючих гірських порід станом на кінець першого десятиліття XXI століття.

Головною тенденцією історії Землі, яка чітко прослідковується через весь її розвиток, є мінливість Землі, постійні зміни ландшафтів, фізико-хімічних процесів на поверхні і в надрах, коливання клімату та ін. Навіть на протязі життя однієї людини ці зміни очевидні. А за мільйони та мільярди років вони розшифровані геологічними утвореннями та скам’янілостями [3-7]. Усе це попереджає людство про необхідність жити на своїй планеті у гармонії з природою та її змінами.

Саме тому важливо знати кожному, що таке Земля, як вона з’явилась на арені Всесвіту, що її змінює і як на ній відбивається наша діяльність. Це і є головною задачею створюваного Парку «Історії Землі та Людини» у мальовничому куточку Прикарпаття. На відносно невеликій площі створюються пішохідні туристичні стежки, вздовж яких відновлюються геологічні етапи розвитку Землі та людства. Усього буде 30-40 таких «зупинок», де турист, або студент, школяр, чи взагалі людина, що цікавиться природою, зможе побачити головні події земної історії, показані на стендах чи більбордах, відображених у скульптурах звірів, макетів минулих ландшафтів та стоянок давніх людей. Тобто Парк повинен стати новим пізнавальним еколого-туристичним центром, а у майбутньому може «Прикарпатським Діснейлендом».

### Література:

1. Адаменко О.М. Основы экологической геологии (на примере экзогеодинамических процессов Карпатского региона Украины) /О.М. Адменко, Г.И. Рудько. – Киев: Манускрипт, 1995р.
2. Адаменко О.М. Екологічна геологія: Підручник для студентів вищих навчальних закладів екологічних, геологічних, географічних спеціальностей / О.М. Адаменко, Г.І. Рудько. – Київ: Манускрипт. 1998р.
3. Адаменко Я. О. Програма охорони навко-лишнього природного середовища в Івано-Франківській області до 2015 року /Я. О. Адаменко, М. М. Приходько, В. Ф. Головчак. //Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. – 2012. – № 1 (5).
4. Барановський В. А. Екологічна географія і екологічна картографія /В. А. Барановський. – К.: Фітосоціоцентр, 2004р.
5. Волошин І. М. Ландшафтно-екологічні основи моніторингу / І. М. Волошин. – Львів:

Простір, 1998р.

6. Горленко И.О. Проблемы комплексного развития территорий / И.О. Горленко, Л.Г. Руденко, С.Н. Малюк [ и др.]. –К.: Наук. Думка, 1994 р.

7. Гуцуляк В. М. Ландшафтна екологія. Геохімічний аспект: навч. посіб. [для студ. вищих навч. закл.] / В. М. Гуцуляк. – Чернівці: Рута, 2001 р.

УДК: 551.4 (477.8)

## **ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ РЕКРЕАЦІЙНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ В МЕЖАХ ЧОРНОГІРСЬКОГО МАСИВУ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ**

*Зюзін Святослав Юрійович, завідувач навчальної лабораторії “Екологічної експертизи”*

*Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів, Україна*

## **ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF RECREATIONAL NATURAL USE IN THE CHORNYGORY'S MASSIF OF UKRAINIAN CARPATHIANS**

*Svyatoslav Zyuzin, Head of the Laboratory of Environmental Expertise*

*Ivan Franko National University of Lviv, Lviv. Ukraine*

Розвиток туризму в Карпатському регіоні розпочався відносно недавно, адже в 70-80-их роках головним чином за рахунок державних та профспілкових організацій. Набував популярності організований відпочинок, який відбувався за рахунок туристичних путівок, що реалізовувалися профспілковими організаціями та громадські організації. Тому почалося будівництво великих туристичних баз, що мали б змогу приймати величезну кількість туристів із території колишнього СРСР. Великими рекреаційними центрами стали такі населені пункти як Трускавець, Моршин, Ворохта, Верховина, Яремча, Мукачево, Рахів.

Наступним етапом розвитку рекреаційної сфери в карпатському регіоні припав на 90-ті роки 20 століття. Після розпаду СРСР відбувся і певний занепад рекреаційної сфери в Карпатському регіоні. Це пов'язано насамперед із важкою соціально-економічною ситуацією, коли кількість туристів значно зменшилася. Також відбувся відтік туристів із територій колишніх радянських республік. Водночас, в кінці 90-тих років спостерігається тенденція збільшення кількості туристів з європейських країн, що головним чином пов'язано із відміною віз для громадян ЄС.

Поступово рекреаційна сфера пристосувалася до нових умов існування та розпочався активний розвиток туристичної інфраструктури як в межах традиційних рекреаційних центрів, так і в межах нових туристичних місць відвідування. До цього спричинилося одразу цілий ряд як природних, так і соціально-економічних факторів.

Погіршення політичної ситуації та окупація Кримського півострова фактично виключила відпочинок на цих територіях, водночас, різке здорожчання іноземних валют спричинилися до суттєвого зростання вартості закордонних путівок, тому багато рекреантів звернули свою увагу на відпочинок у гірській місцевості в межах України.

Поряд із збудованими в радянський час санаторіями та туристичними базами щороку з'являється велика кількість готелів, відпочинкових комплексів та “колиб”. До цього призвели як збільшення кількості туристів, так і те, що багато місцевих жителів довгий час перебували на роботі за кордоном. Це дало змогу не лише накопичити необхідний капітал, але й набути необхідний для ведення власного бізнесу досвід.

Також популярності відпочинку в Карпатах додає і кліматичний фактор. Адже глобальні зміни клімату спричинилися до того, що на території України спостерігаються посушливі жаркі періоди, незначний сніговий покрив та часті відлиги. Тому карпатський регіон залишається практично єдиним місцем, де влітку можна знайти прохолоду, а взимку формується стійкий та тривалий сніговий покрив. Також завдяки покращенню дорожньої

інфраструктури та покращенню дальнього залізничного сполучення із основними рекреаційними пунктами (Яремча, Ворохта, Рахів) популярності набув відпочинок “вихідного дня”. Особливо даний тип відпочинку популярний серед жителів Західного регіону [2].

Особливо популярним для відвідування залишається Чорногірський масив Українських Карпат. Це пов’язано, насамперед, з високою атрактивністю масиву, наявністю найвищої вершини України (г. Говерла, 2061 м н.р.м.), високогірних озер (озера Бребенескул, Несамовите, Марічейка, Ведмедиці) та безлічі рідкісних ендемічних рослин. Так, за даними відділу рекреації Карпатського національного парку щорічно територію Говерлянського природоохоронного науково-дослідного відділу відвідує понад 20 тис людей (у 2014 році – 23124, 2015 – 35183, 2016 – 29321) з піковим навантаженням у літні місяці, особливо у серпні (пов’язано головним чином із багатотисячною кількістю відвідувачів на День незалежності). Проте, територія Чорногірського масиву входить не лише до Карпатського національного природного парку, а й до Карпатського біосферного заповідника, тому дані, наведені вище відображають картину лише на пункті пропуску “Завося”. Проте такі дані є об’єктивними та свідчать про зростаючий інтерес туристів до цієї місцевості, засвідчують, що рекреаційне навантаження на Чорногірський масив щороку збільшується як кількісно, так і якісно.

Найбільших проблем надмірне рекреаційне навантаження завдає найбільш популярним місцям відвідування – горі Говерла та озерам Несамовите та Бребенескул. Велика кількість туристів призводить до розвитку ерозійних процесів на схилах гори Говерла, внаслідок витоптування трав’яного покриву схилу розвивається лінійна ерозія. Поруч із екологічними стежками на гірські вершини та озера, окрім витоптування спостерігається велика кількість сміття. Особливо, це стосується місць, де організовуються не-санкціоновані наметові стоянки. В таких місцях спостерігається надмірне витоптування, велика кількість сміття та згарищ від вогню, великі площі вирубок сосни гірської (*Pinus mugo*) [5].

Окремо варто виокремити витоптування та величезне ущільнення ґрунтів поблизу рекреаційних об’єктів. Ущільнюється та подрібнюється лісова підстилка, оголюється та зазнає пошкоджень коріння дерев. Це негативно позначається на ґрунтозахисних та водо регулюючих функціях лісової підстилки.

Проте, окрім традиційних, одно чи багатоденних, видів туризму через неналежний контроль з боку працівників об’єктів ПЗФ, на котрих знаходиться території Чорногірського високогір’я розвиваються і нові види туризму, що наносять непоправну шкоду природним комплексам Чорногори. Так, популярністю користується джипінг. Популярною розвагою є підйом на позашляховиках на гірські вершини Піп-Іван або Петросу та відроги вершини Дземброня з подальшою пішою прогулянкою або ж для збирання ісландського лишайника (*Cetraria islandica*). Також популярними є мотопрогулянки по Чорногірському хребту та його відрогам.

#### Література:

1. Зінько Ю. В. Українські Карпати: екотуризм чи екотероризм / Ю. В. Зінько, П.А. Горішевський // Наукові вісті Галицької Академії. – 2009. – Спец. випуск. – С. 3–5.
2. Івах Я. Є. Розвиток рекреаційної сфери та проблеми раціонального використання природних ресурсів у Карпатському регіоні України / Івах Я. Є. // Вісник львівського університету. Серія географічна. – 2013. – Вип. 42. – С. 136-143
3. Койнова І. Сучасний антропогенний вплив на природні комплекси Чорногірського масиву Українських Карпат / І. Койнова, І. Рожко // Вісн. Львів. ун-ту. Сер. геогр. - 2009. - Вип. 37. - С. 250-259.
4. Кравців В. С. Рекреаційне освоєння Карпат в контексті регіональних і державних інтересів / В. С. Кравців // Проблеми соціально-економічної географії Західного регіону України. – К. : Інститут системних досліджень освіти, 1993. – С. 133–138. практ. конф., присвяч. 25- річчю Карпатського НПП. – Яремча, 2005. – с. 157-160

5. Рожко І. М. Актуальні питання розвитку активного туризму в Українських Карпатах / І. М. Рожко, І. Б. Койнова : мат. міжнар. наук.-практ. конф. ”Екотуризм і сталий розвиток у Карпатах”. - Рахів, 2007. - С. 278-284.

6. Рожко І. М. Екологічні проблеми рекреаційного використання Чорногірського масиву Українських Карпат // І. М. Рожко, І. Б. Койнова, В. П. Матвійв / Мат-ли міжнар. наук.

УДК 630\*12:581.1

## **ДЕПОНУВАННЯ ВУГЛЕЦЮ ЛІСОВИМИ ФІТОЦЕНОЗАМИ, ЯК ФАКТОР ПОКРАЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО БАЛАНСУ РЕГІОНУ РОЗТОЧЧЯ**

*Н.З. Кендзьора*

*Національний лісотехнічний університет України, Львів, Україна*

## **CARBON DEPOSITION BY FOREST PHYTOCENOSIS AS A FACTOR FOR ECOLOGICAL BALANCE IMPROVEMENT OF ROZTOCHYA REGION**

*N.Z. Kendzora*

*Ukraine National Forestry University, Lviv, Ukraine*

Внаслідок спалювання органічних енергоносіїв, дихання організмів, процесів бродіння, геохімічних явищ в атмосферу щорічно повертається до 160 млрд. т вуглекислого газу. В останній період спостерігається стійка тенденція до зростання концентрації вуглекислого газу в атмосфері, що призводить до посилення парникового ефекту та глобальної зміни клімату. Це в свою чергу стає лімітуючим фактором для різних сфер людської діяльності, стану природних екосистем і обсягів природокористування. Одним із напрямків стабілізації концентрації CO<sub>2</sub> в повітрі є лісовідновлення і збільшення площі лісів. Роль деревних рослин у вуглецевому циклі визначає їх здатність поглинати атмосферний CO<sub>2</sub> та, в процесі фотосинтетичної діяльності, зв'язувати вуглець на тривалий період у форматі біомаси [2, 8, 10]. За даними К. І. Кобак, в лісових екосистемах сконцентровано до 74 % зв'язаного вуглецю [2], в деревостанах – 63,5 % [1]. Згідно досліджень М. R. Verbeco, лісові деревостани у віці 40 років зв'язують близько 4 т/га вуглецю впродовж року [7]. S. C. Thomas та G. Malczewski вказують, що в деревині хвойних порід вміст вуглецю порівняно вищий, ніж у листяних [10].

К. Бобкова зі співавторами встановили, що концентрація вуглецю в різних фракціях фітомаси рослин змінюється в межах від 41,9 до 53,4 % [1]. Подібні дані приведені в матеріалах російсько-американського проекту «Бюджет вуглецю в бореальних лісах» [5]. В. А. Усольцев зі співавторами, вивчаючи вуглецедепонувальну здатність лісових фітоценозів приводять значення перевідного (конверсійного) коефіцієнта 0,5 для перерахунку загальної фітомаси у масу вуглецю [6]. Загалом, конверсійні коефіцієнти, які використовують для переведення одиниць абсолютно сухої речовини в одиниці вуглецю, є сталими – 0,5 для здерев'янілих частин (стовбурів, гілок) і коренів та 0,45 для листя [2, 3, 9]. Проте, ряд авторів [4, 9, 10] вказують на певну відмінність в процесах накопичення вуглецю в деревині хвойних і листяних порід. О. Є. Токар зі співавторами посилаються на конверсійні коефіцієнти 0,49 для хвойних і 0,47 для листяних [4]. S. C. Thomas та G. Malczewski визначили частку вуглецю в деревині хвойних порід 50,8 % та 49,5 % у листяних [10]. Подібні показники приведені в роботі G. Matthews – 50,1 % і 49,3 % відповідно, також обчислений вуглецевий вміст у окремих деревних порід [9]. Для визначення маси вуглецю, депонованого деревними рослинами, були використані дані екстрактивного аналізу, що дозволяє зробити висновок про точність отриманих результатів та використати саме ці матеріали в нашій роботі для перерахунку одиниць фітомаси в одиниці вуглецю.

Лісорослинні умови Львівського Розточчя є сприятливими для формування складних високопродуктивних насаджень природного і штучного походження. Нами досліджені лісові культури віком до 10 років, які зростають на Розточчі в умовах свіжої грабово-соснової судіброви та свіжої соснової субучини. Серед деревних порід тут найчастіше зустрічаються сосна звичайна, дуб звичайний, клен гостролистий та клен-явір.

За даними G. Matthews [9] середній вміст вуглецю у деревині досліджуваних деревних порід становить: сосна – 49,9 %, дуб – 49,4 %, клен – 49,5 %, Ці ж коефіцієнти можуть бути використані для інших здерев’янілих фракцій, зокрема пагонів, і кореневої системи. Маса вуглецю в абсолютно сухій речовині фотосинтезуючих фракцій (листі і хвої) визначена за конверсійним коефіцієнтом 0,45. Дані щодо перерахунку фітомаси деревних рослин у масу зв’язаного вуглецю приведені в таблиці.

**Таблиця. Вміст вуглецю в фітомасі деревних рослин**

| Порода               | Вік, р. | Свіжа грабово-соснова судіброва |        |         |        |                          | Свіжа соснова субучина |        |         |        |                       |
|----------------------|---------|---------------------------------|--------|---------|--------|--------------------------|------------------------|--------|---------|--------|-----------------------|
|                      |         | Маса С за фракціями, г          |        |         |        | Загальна<br>маса С,<br>г | Маса С за фракціями, г |        |         |        | Загальна<br>маса С, г |
|                      |         | листя<br>(хвоя)                 | пагони | стовбур | корені |                          | листя<br>(хвоя)        | пагони | стовбур | корені |                       |
| Сосна<br>звичайна    | 2       | 8,39                            | 1,97   | 5,00    | 2,08   | 17,44                    | 6,51                   | 1,19   | 3,75    | 1,90   | 13,35                 |
|                      | 6       | 203,97                          | 141,10 | 257,18  | 78,27  | 680,52                   | 69,08                  | 40,44  | 102,18  | 31,16  | 242,87                |
|                      | 10      | 575,52                          | 350,13 | 679,68  | 293,94 | 1899,28                  | 432,53                 | 275,50 | 767,09  | 195,15 | 1670,28               |
| Дуб<br>звичайний     | 2       | 2,59                            | 0,96   | 2,51    | 6,02   | 12,08                    | 2,97                   | 1,21   | 2,86    | 5,19   | 12,23                 |
|                      | 6       | 5,20                            | 3,22   | 4,57    | 25,32  | 38,30                    | 18,33                  | 19,05  | 81,77   | 61,22  | 180,38                |
|                      | 10      | 112,78                          | 134,69 | 357,36  | 400,03 | 1004,86                  | 145,00                 | 97,72  | 604,62  | 434,72 | 1282,06               |
| Клен-<br>явір        | 2       | 1,40                            | 0,32   | 3,48    | 5,67   | 10,87                    | 1,17                   | 0,13   | 1,39    | 3,67   | 6,36                  |
|                      | 6       | 9,88                            | 3,14   | 47,62   | 50,37  | 111,01                   | 18,72                  | 6,53   | 55,63   | 55,35  | 136,23                |
|                      | 10      | 104,75                          | 28,77  | 299,23  | 305,54 | 738,29                   | 211,60                 | 73,21  | 670,33  | 399,84 | 1354,97               |
| Клен<br>гостролистий | 2       | 1,11                            | 0,18   | 1,40    | 4,28   | 6,97                     | 1,59                   | 0,11   | 1,66    | 3,24   | 6,60                  |
|                      | 6       | 33,18                           | 18,27  | 114,48  | 48,59  | 214,53                   | –                      | –      | –       | –      | –                     |
|                      | 10      | 134,99                          | 74,12  | 497,97  | 298,03 | 1005,11                  | 154,04                 | 102,27 | 604,40  | 451,28 | 1311,98               |

Як видно з таблиці, зі збільшенням віку деревних рослин відбувається зростання маси депонованого ними вуглецю, що також є пропорційним до накопичення їх фітомаси.

У віці 10 років дерева листяних порід депонують у своїй фітомасі вже більше кілограма вуглецю, як основної частки органічних сполук. Залежно від умов зростання одне дерево дуба звичайного і клена гостролистого акумулює 1,0-1,3 кг С, клена-явора – 0,7-1,3 кг С. Якщо врахувати, що коефіцієнт CO<sub>2</sub>-еквіваленту становить 3,67 [5], то поглинання атмосферного вуглекислого газу кожним із цих дерев становить близько 5 кг (або 10м<sup>3</sup>). Слід зазначити, що зв’язування вуглецю фракцією листя є короточасним, тому 10-15 % від вказаного обсягу вуглецю після процесу розкладання повернеться в атмосферу.

Дерева сосни звичайної у цьому ж віці мають вищу депонувальну здатність (1,7-1,9 кг С) порівняно з листяними породами. При цьому, враховуючи тривале функціонування фотосинтезуючого апарату (переважно 3 роки), з опадом цієї фракції в атмосферу повертається лише близько 2 % зв’язаного вуглецю.

#### Література:

1. Бобкова К., Тужилкина В., Кузин С., Патов А. Оценка углеродного цикла лесных экосистем Печорского региона // Вестник института биологии Коми НЦ УрО РАН. 2004. № 2 (76). С. 26–29.
2. Кобак К.И. Биотические компоненты углеводородного цикла. Л.: Гидрометеиздат, 1998. 248 с.
3. Лакида П.І. Динаміка депонованого вуглецю в лісостанах України // Науковий

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції “Екологічна безпека об’єктів туристично-рекреаційного комплексу”

вісник НЛТУ. 2004. Вип. 14.5. С. 140–143.

4. Токар О.Є., Король М.М., Шпаківська І.М., Дичкевич В.М. Визначення запасів вуглецю у фітомасі лісових насаджень із використанням інформаційних технологій // Науковий вісник НЛТУ України. 2014. Вип. 24.4. С. 351–358.

5. Углерод в экосистемах лесов и болот России / под ред. В.А. Алексева и Р.А. Бердси. Красноярск, 1995. 170 с.

6. Усольцев В.А., Бараковских Е.В., Маленко А.А. Изменение запаса углерода за последние десятилетия в лесном покрове таежной и степной зон // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2008. № 12. С. 33-42.

7. Berbeco M.R. Temperate forest carbon cycling: the importance of tree species in a changing global environment: A dissertation submitted by In partial fulfillment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy in Biology. Tufts University. 2011. 112 p.

8. Dixon R.K., Brown S., Houghton R.A. et al. Carbon pools and flux of global forest ecosystems // Science. 1994. Vol. 263. P. 185–190.

9. Matthews G. The Carbon Contents of Trees // Forestry Commission. Tech. Paper 4. Edinburgh, 1993. 21 p.

10. Thomas S.C., Malczewski G. Wood carbon content of tree species in Eastern China: Interspecific variability and the importance of the volatile fraction // Journal of Environmental Management. 2007. № 85. P. 659–662.

УДК 338.48-44:502.211

## **ВПЛИВ ТУРИСТИЧНО-РЕКРЕАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НА ТВАРИННИЙ СВІТ В МЕЖАХ БАСЕЙНУ Р.ПРУТ**

*Кливець Є.О., магістр; Романчук М.Є., доцент., к.геогр.н.  
Одеський державний екологічний університет, Україна*

## **THE IMPACT OF TOURIST AND RECREATIONAL ACTIVITY ON THE WILDLIFE WITHIN THE PRUT RIVER BASIN**

*Klivets E. master of science; Romanchuk M. associate professor, PhD in Geography science  
Odessa State Environmental University, Ukraine*

Івано-Франківська та Чернівецька області дуже розвинуті в туристично-рекреаційної діяльності. Саме вплив на тваринний світ цієї діяльності і розглядається в межах української частини басейну р.Прут.

«Що стосується тваринного світу, то найбільшої шкоди він зазнає від несанкціонованого полювання та рибної ловлі, які скорочують популяції багатьох видів. Браконьєрство сьогодні завдає дуже великої шкоди природі».[1] Проте відомо, що й сама присутність людей також здатна порушити життєдіяльність диких тварин, особливо - птахів та ссавців. Часто незручності тваринам завдають не самі люди, а устаткування, яким вони користуються на відпочинку (наприклад, шум радіоприймачів і двигунів автомобілів). Великої шкоди рибакам завдають розважальні швидкісні водні скутери, катери, моторні човни.

Всього було досліджено 134 види тваринного світу в Чернівецькій області та 147 видів - в Івано-Франківській. На рис.1 та рис.2 показані представники фауни за видами: хордові – по 51% в обох областях, членистоногі (43% в Івано-Франківській області та 46%- в Чернівецькій), кільчасті черви по 1% в обох областях, молюски – 4 та 2% відповідно в Івано-Франківській та Чернівецькій областях. Тільки в Чернівецькій області був зареєстрований вид, який зовсім зник – ховрах європейський.

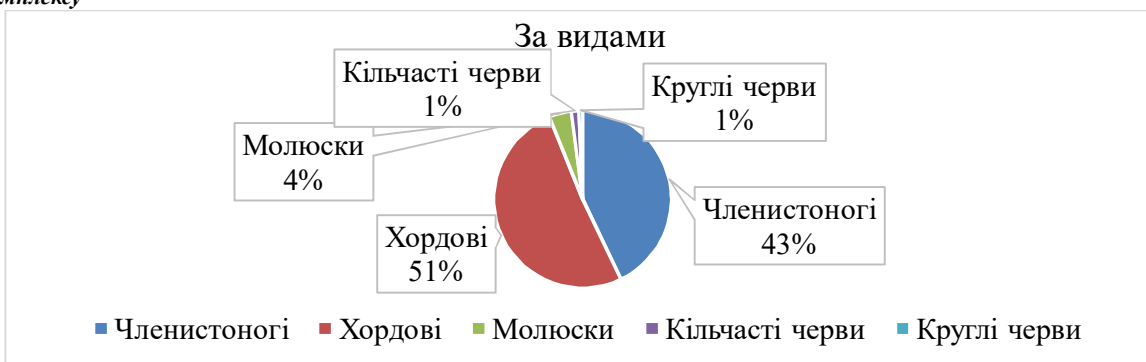


Рис. 1 – Розподіл представників фауни за видовим складом в межах басейну р. Прут (Івано-Франківська область)

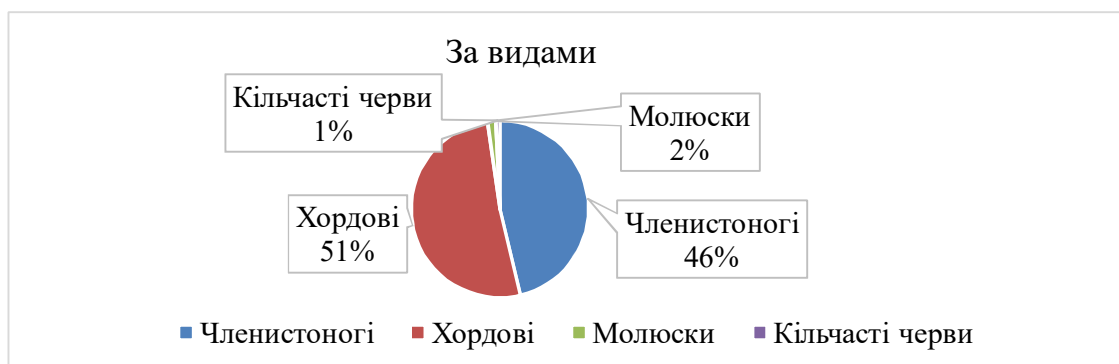


Рис. 2 – Розподіл представників фауни за видовим складом в межах басейну р. Прут (Чернівецька область)

За природоохоронним статусом відсоток видів тваринного світу в обох областях декілька розрізняється: в Івано-Франківській області більше рідкісних видів (29% порівняно з 22%), але в Чернівецькій області більше вразливих (51% порівняно з 48%), недостатньо відомих (4% - 3%) та неоцінених (6% - 4%) видів (рис.3, рис.4).

Ми звикли до таких видів хордових, як карась звичайний, лосось дунайський, осетер російський і не замислюємося над тим, що ці види являються зникаючими в обох областях і потребують захисту, а не надмірного вилову.

В обох областях також можна виділити достатньо відомі для нас види, як п'явка медична (кільчасті черви), чотири види жуків вусачів (членистоногі), ящірка зелена, кіт лісовий, норка європейська та ін., які належать до вразливих видів. З птахів до цього виду відносяться голуб-синяк, дятел трипаллий тощо. Зниклим в природі, вважається зубр (в межах обох областей) і, щоб він зовсім не зник, його чисельність штучно підтримується людиною.

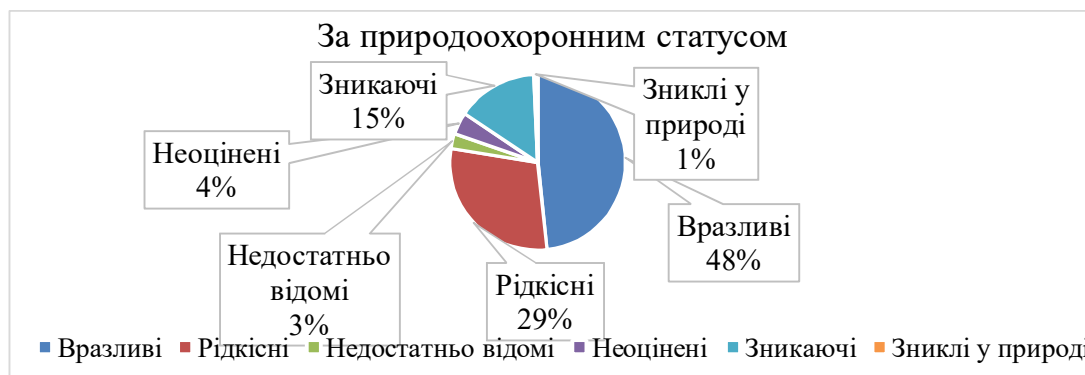


Рис.3 - Розподіл представників фауни за природоохоронним статусом в межах басейну р.Прут (Івано-Франківська область)

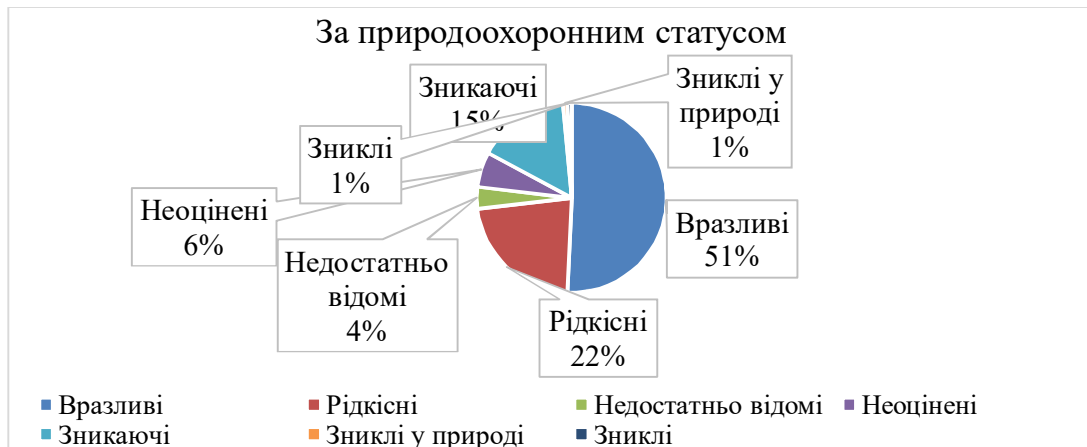


Рис.3 - Розподіл представників фауни за природоохоронним статусом в межах басейну р. Прут (Чернівецька область)

Для збереження та відтворення чисельності диків видів тваринного світу необхідно: вести постійний моніторинг, потрібна жорстка заборона рибальства та полювання під час нересту та розмноження; прогулянки по лісу повинні проводитись в межах екологічних троп; не використовувати гучні види транспорту як на воді, так і на суші; не вирубувати та не підпалювати ліси (не розводити багаття під час відпочинку); зменшити неорганізований або «дикий» туризм, поширити популяризацію екологічної освіти.

#### Література:

1.Кубай Д.І. Вісник Львівського університету. Серія міжнародні відносини. Л.: 2008. Вип.24. С.142-146. Електронний ресурс [http://tourlib.net/statti\\_ukr/kubaj.ht](http://tourlib.net/statti_ukr/kubaj.ht)

УДК 719:711.4(477: 911.3)

### СУЧАСНИЙ СТАН ТЕРИТОРІЇ ПОМОРЯНСЬКОГО ЗАМКУ ТА ЙОГО ТУРИСТИЧНО-РЕКРЕАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ

*М.П. Курницька, к.с.-г.н., доцент  
НЛТУ України, м. Львів, Україна*

### THE CURRENT STATE OF THE TERRITORY OF POMORYANY CASTLE, ITS TOURIST AND RECREATIONAL POTENTIAL

*M. P. Kurnytska, assistant professor  
Ukrainian National Forestry University, Lviv, UA*

Увага до вивчення палацово-паркових ансамблів і садибних комплексів, їх ролі в збереженні культурної спадщини країни, впливу на розвиток рекреаційної діяльності тих регіонів, де вони розташовані, постійно зростає. З одного боку, це пояснюється досить стрімким розвитком туризму, особливо регіонального, локального. А з іншого – екологізацією свідомості населення, поширенням ідей охорони навколишнього середовища. На жаль, багато рекреаційно-потенційних об’єктів культурно-історичної спадщини України недооцінені, занедбані або й зовсім зруйновані.

Питаннями розвитку замкового туризму займається багато сучасних науковців - В. Я. Харитон, О. В. Лесик, О. Я. Мацюк, О. Ю. Бордун, С. В. Білоус, М. Й. Рутинський, В. І.



Мацола. Досліджуються різноманітні аспекти системи управління, відновлення та ефективного використання історико-туристичних ресурсів, аналізується закордонний досвід у цій сфері. Але розробка єдиної стратегії використання замкової спадщини ще не розроблена на державному рівні.

Для визначення культурно-історичного потенціалу кожний об’єкт повинен характеризуватися за сукупністю матеріальних і духовних цінностей, таких як унікальність, історична і художня цінність, оригінальність, естетична привабливість. Не останню роль в цьому переліку слід відводити культурним ландшафтам як особливому типу спадщини, які, зазвичай, поєднані з архітектурою в один комплекс та забезпечують взаємодію, взаємопроникнення і взаємозалежність природних і культурних компонентів спадщини.

Поморянський замок – пам’ятка архітектури державного значення, яка має довгу (перші згадки датуються XIV ст.), складну і сумну історію. Замок зазнавав руйнації від пожеж, турецьких набігів, витримував татарські облоги, щоразу відновлювався і розквітав. У середині XIX ст. навколо замку був закладений пейзажний парк, який служив окрасою і гармонійним доповненням загальної композиції території. Але з початку II світової війни почалась поступова і незворотня руйнація пам’ятки. За радянських часів у замку знаходились різні установи, надавались певні статуси, але збереження чи відновлення території від цього не розпочиналось.

Зараз стан замку аварійний, а про існування парку довкола нього нагадують хіба дерева старожили – липи, ясени та клени [1]. Як зазначає К.Т. Черкасова [3], ризик втрати такого об’єкту може відбутися через зміну первісної функції і власника; наближення до критичного віку рослинності; безконтрольну вирубку дерев і кущів, так само як і безконтрольне їх садіння на території парку; відсутність моніторингу стану всіх елементів замкової території, вандалізм по відношенню до них; природні процеси старіння будівельних і оздоблювальних матеріалів, особливо якщо архітектура не використовується; відсутність історико-архітектурних опорних планів та достовірних архівних джерел; не належний інформаційний, фінансовий і юридичний супровід по відношенню до об’єктів культурної спадщини та необхідність їх підтримки для забезпечення охоронності.

Рівень паркової культури створює своєрідний мікросвіт садибних ансамблів – це ще один критерій оцінки палацово-паркових комплексів. Провівши комплексну бальну оцінку збереженості паркового ландшафту Поморянського замку за шкалою Н.О. Олексійченко [2], отримуємо наступні результати:

- поодинокі інформації про композиційну структуру даної території знаходимо в архівних документах та офіційних письмових виданнях (2 бали);
- планувальна структура замкової території збереглася тільки фрагментарно (1 бал);
- виявлена невідповідність існуючої загальної ландшафтної композиції жодному періоду функціонування об’єкту, але розміщення окремих куртин рослин частково співпадає з даними кадастрових карт (2 бали);
- у центральній частині парку, а також в окремих периферійних частинах комплексу наявні багатовікові дерева, що відповідають періоду його розквіту, доповнені пізнішими малоцінними посадками (скоріше самовільними) – 4 бали;
- серед насаджень парку виявлено багатовікові екземпляри аборигенних видів дерев [1] без документального підтвердження (3 бали);
- будівля замку має статус пам’ятки архітектури, хоча й потребує негайного капітального ремонту чи хоча б консервації (3 бали);
- замкова територія в часи розквіту омивалася штучними водними об’єктами - млинівками, які на сьогодні в незадовільному стані чи осушені (1 бал);
- доріжкова мережа замкового комплексу практично відсутня, а фрагменти її покриття виявлені під гумусовим нашаруванням ґрунту [1] (0 балів);
- квіткове оформлення та декоративний газонний покрив відсутні (0 балів).

Отже, сумарна оцінка цінності замкової території становить 16 балів, а його зелена зона класифікується як малоцінний історичний парк. Це не означає, що в Поморянського

замку не має майбутнього, але його територія потребує подальших глибоких всебічних досліджень всіх елементів комплексу, розробки реконструктивних обґрунтувань та сценарію адаптації спадщини до сучасних умов в якості цікавого туристичного об’єкту.

#### Література:

1. Курницька М.П., Пархуць Л.В. Вікова структура насаджень парку біля Поморянського замку // Сучасний стан і перспективи розвитку ландшафтної архітектури, садово-паркового господарства, урбоекотології та фітомеліорації : Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Львів, 4-5 квітня 2019 р.) .– Львів: НЛТУ України, 2019. – С. 132-133.

2. Олексійченко Н.О. Критерії комплексної оцінки сучасного стану та збереженості історичних парків на території Центральнопридніпровської височинної області [Електронний ресурс] / Н.О. Олексійченко, Н.В. Гатальська. // Лісове і садово-паркове господарство. – 2012. – № 2. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/licgoc\\_2012\\_2\\_10](http://nbuv.gov.ua/UJRN/licgoc_2012_2_10)

3. Черкасова Е. Т. Сохранение исторических ландшафтов усадебных дворцово-парковых ансамблей в системе природно-рекреационных территорий северо-восточного региона Украины // Досвід та перспективи розвитку міст України.– 2015.- Вип. 29 - С. 179-197.

УДК 504.73 (477.83-25)

### СОЦІАЛЬНІ, ЕКОНОМІЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ РЕКРЕАЦІЙНОГО ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

*Кучерявий В. П. – д.с.-г.н., професор*

*Кафедра ландшафтної архітектури, садово-паркового господарства та урбоекотології,  
Національний лісотехнічний університет України*

### SOCIAL, ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL PRINCIPLES RECREATIONAL USE OF NATURE

*Kucheryavy V. P. - DSc, assoc. Professor*

*Department of Landscape Architecture, Landscape and Urban Economy,  
National Forestry University of Ukraine*

«Rekreatio» - (лат.) - відновлення сил. Сьогодні ми розуміємо це як відновлення сил серед природи у період відпочинку: щоденному, тижневому.

Праця і відпочинок тісно пов’язані між собою у навчанні, на виробництві, в інтелектуальній діяльності. Відпочинок забезпечує гомеостаз, порушений втомлюванням, шляхом регулювання фізіологічних і емоційно-психологічних процесів.

З історичної точки зору усвідомлене створення рекреаційного середовища відносять до Стародавніх часів і має соціальну основу. Згадаймо сади фараона Рамзеса II, ассирійські мисливські парки вавилонські сади Семіраміди, філософські сади в Афінах, вілли правителів і аристократів Адріана і Плінія молодшого; а вже у Середньовіччі – вілли і сади кардиналів і вельмож, велетенські простори палацово-паркових комплексів королів, цісарів, магнатів – Потоцького, Бранчицького, Розумовського.

Вся ця тисячолітня історія соціальної нерівності, про яку суспільству вказували соціалісти-утопісти. Кроки до вирівнювання цієї ситуації приходять після буржуазних революцій. Перший у світі сквер у Ліверпулі, перший у світі бульвар – у Парижі, перші палацово-паркові комплекси, до яких був дозволений монархічними родинами вхід простолюдинів (Гайд-Парк у Лондоні, Фонтбло у Парижі, Літній сад у Петербурзі). Справжнім предвісником масової рекреації людей стала поява першого у світі Сллуостоунського національного парку у США. Сьогодні їх у світі близько 1,5 тис.

Американці доказали, що 1 га рекреаційного лісу коштує більше ніж 1 га експлуатаційного, дякуючи розвинутій інфраструктурі, кемпінгам, мотелям, ресторанам, благоустрою.

Найбільшими споживачами рекреаційних ресурсів є мешканці передусім великих міст. Тому в межах міст виділяють три зони (слайд...): ближньої, середньої і далекої внутріміської рекреації. Аналогічний підхід у виділенні замиської рекреації: ближньої, середньої і дальньої.

Об’єкти рекреації візуально об’єднують в ряди:

- Ліс-лісопарк-парк;
- Лука чи пасовище – лука для ігр та спорту – лука в парку;
- Поле, сад, овочева ділянка – сад-город утилітарний – сад-город рекреаційний.

Зв’язки з точки зору природокористування :

- Ліс експлуатаційний з можливими місцями відпочинку;
- Ліс рекреаційний (лісопарк);
- Парк як витвір мистецтва;
- Сільськогосподарський ландшафт, пристосований до виконання рекреаційних функцій;
- Спеціальна зона відпочинку;
- Національний парк.

З погляду активності людської діяльності, яка проходить серед природи, особливо в зелених просторах, її розподіляють наступним чином

Розподіл людської діяльності:

- Праця;
- Відпочинок у сфері відпочинку (санаторій, пансіонат);
- Мандрівки та походи;
- Заняття спортом та ігри;
- Прогулянки та сидіння на лавочці;
- Прогулянки теренкурами або ж лежання на лежаку.

Стосовно віддаленості місць рекреації в середині міста і за її межами поділяють на ближню, середню і дальню.

#### **Внутріміські рекреаційні ресурси**

- Ближньої рекреації
- Середньої рекреації
- Далекої рекреації

#### **Замиські рекреаційні ресурси**

- Ближньої рекреації
- Середньої рекреації
- Далекої рекреації.

Найпоширенішою є лісова рекреація як особливий вид природокористування. До об’єктів рекреаційного призначення належать:

- Ліси зелених зон міст і інших населених пунктів;
- Ліси санітарної охорони курортів;
- Замиські та міські лісопарки, замиські та міські парки;
- Історико-меморіальні музеї;
- Парки-пам’ятки садово-паркового мистецтва;

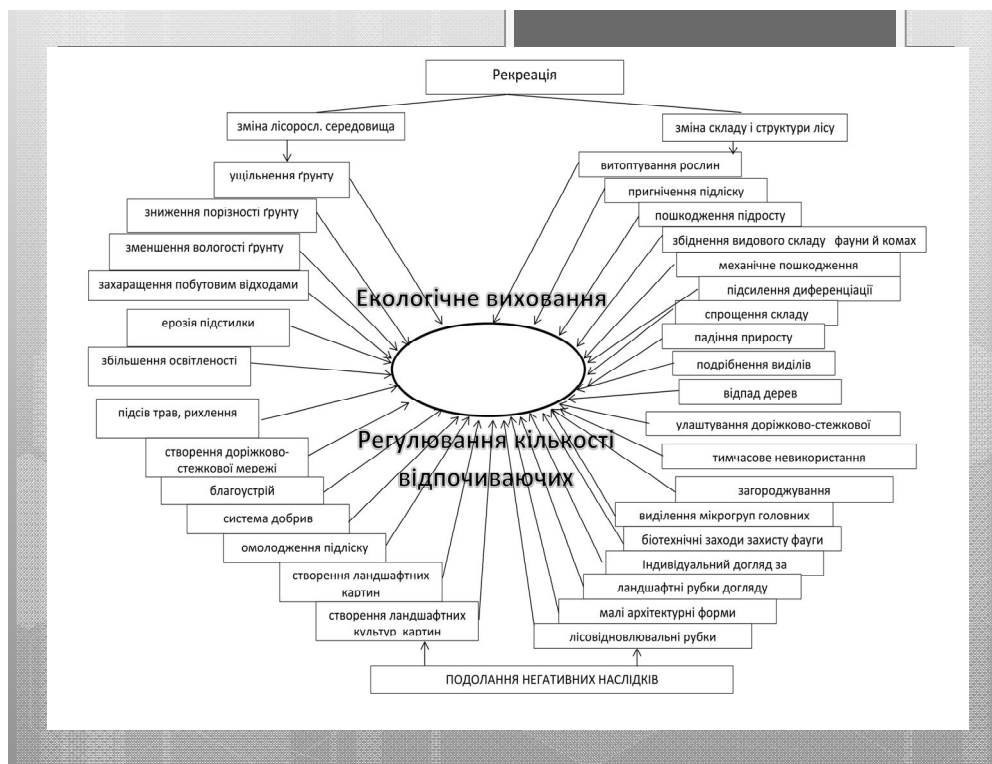
- Національні природні парки;
- Зелені насадження лікувально-оздоровчих установ;
- Міські ліси.

Трансформація лісів у лісопарки має забезпечити рекреаційні запити населення:

- Оздоровчі
- Пізнавальні
- Естетичні.

Отже, природа дарує людям свої рекреаційні ресурси. Проте люди, як виявилось, є невдячними. Це підтверджується негативними наслідками цієї діяльності.

Усе почалося в 70-х роках минулого століття. Люди поправилися від воєнного лихоліття, життя стало заможнішим. І міське населення передусім на відпочинок в ліси. Це явище тоді назвали «рекреаційним бумом».



На схемі відображені два основні напрями, які стосуються головного ушкоджувача рекреаційних ресурсів – людину:

1. Екологічне виховання;
2. Регулювання чисельності рекреантів.

Сьогодні науковці працюють над методологією узгодженості числа рекреантів і можливостей рекреаційної території. Запропонована формула розрахунків оптимально-рекреаційного лісу:

$$ОРЛ = C_p^{\max} \cdot V_{\max}$$

де  $C_p^{\max}$  – максимально досяжна і використовувана рекреаційна ємність одиниці площ при забезпеченні і збереженні даного стану необмежено довго;

$V_{\max}$  – максимально цілющий вплив на індивідуум.

## ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ЛІСОПАРКОВИХ НАСАДЖЕНЬ

Кучерявий В. П. – д.с.-г.н., професор

Фітак М. М. – асистент

Національний лісотехнічний університет України

## ENVIRONMENTAL SAFETY OF FORESTRY PLANTS

Kucheryavy V. P. - DSc, assoc. Professor

Fitak M. M - assistant

National Forestry University of Ukraine

Проблеми екологічного стану лісів в умовах рекреації в Україні виникли в 70-80-х роках минулого століття в зв'язку з їх масовим відвідуванням. Це явище назвали тоді «рекреаційним бумом». Внаслідок стихійного відпочинку стала різко змінюватись вертикальна і горизонтальна структура лісових фітоценозів. Ці проблеми в ті часи висвітлювали ряд львівських вчених: Кучерявий В. П., 1973; Бондаренко В. Д., 1986; Прикладівська Т. Р., 1986; Шукель І. В., 1990.

Як виявилось, головною причиною цього явища стало ущільнення ґрунтів, що призвело до порушення функціонування лісових екосистем в зонах рекреації. Перші симптоми цього негативного екологічного процесу описав у 1962 році вчений тодішнього Лісотехнічного інституту В.П. Ковтунов у своїй монографії «Особливості лісовпорядкування зелених зон». На основі досліджень впливу рекреаційних навантажень на ґрунти лісопаркових насаджень виділено 5 категорій ущільнення ґрунту: пухкий ( $5-15 \text{ кг/см}^2$ ), слабо щільний ( $15-20 \text{ кг/см}^2$ ), середньо щільний ( $20-30 \text{ кг/см}^2$ ), сильно щільний ( $30-40 \text{ кг/см}^2$ ), надзвичайно щільний (більше  $40 \text{ кг/см}^2$ ) (рис.1).

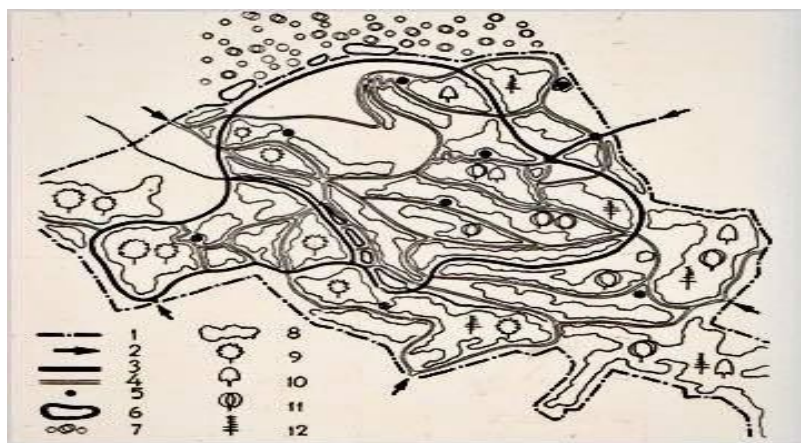


Рис.1. Схематичний план лісопарку Погулянка у м. Львів (за І.Д. Родічкін, 1968 р.)  
1–межа лісопарку; 2–входи в лісопарк; 3–кільцевий прогулянковий маршрут; 4–пішохідні доріжки; 5–видові точки; 6– водоймища; 7–ботанічний сад; 8–деревно-чагарникові масиви; 9–бук; 10–береза; 11–граб; 12–сосна.

Проведені дослідження щільності ґрунтів в лісопарку Погулянка м. Львова (рис.1) виявили високий рівень ущільнення ( $30-50 \text{ кг/см}^2$ ). Особливо такий стан спостерігався у вхідних зонах, вздовж кільцевого прогулянового маршруту та в місцях видових точок. На територіях з меншим рекреаційним навантаженням (пішохідні доріжки та їх розгалуження) цей показник коливається в межах  $30-40 \text{ кг/см}^2$ . Ці показники є вдвічі-тричі вищі, ніж всередині паркових масивів із товстим шаром лісової підстилки (мінімум –  $5,3$ , максимум –  $16,7 \text{ кг/см}^2$ ). На ділянках з ущільненням  $40-50 \text{ кг/см}^2$  повністю відсутнє трав'яне покриття та підлісок.

Переуцільнення ґрунтів веде до зменшення їхньої шпаруватості та погіршення водного та аеробного режимів, що в свою чергу веде до зниження рівня життєвості трав’яного та підліскового покриву, а з часом – і дерев, які поступово відмирають.

Сповільнити, а згодом і усунути ці небезпечні екологічні процеси в рекреаційних насадженнях можна передусім шляхом регулювання чисельності відвідувачів лісопарку. Цього можна домогтись шляхом розосереджування рекреантів в різні функціональні зони та покращенням доріжково-стежкової мережі. Слід використовувати і лісівничі заходи, а саме створення захисних насаджень з кущів із щільною кроною, які б стримували стихійне поширення відвідувачів на території лісопарку. В місцях деградації фітоценозів влаштовувати заходи із відновлення трав’яного покриву та підліску, насаджувати стійких до витоптування деревних порід. Усі ці заходи зможуть попередити екологічну небезпеку унікальних бучин лісопарку «Погулянка».

УДК 581.524.2:581.9:502.72

## **МОНІТОРИНГ ПОШИРЕННЯ АДВЕНТИВНОЇ ФЛОРИ У ПАРКОВИХ ФІТОЦЕНОЗАХ ЛЬВОВА**

*Н.Г. Лук’янчук к.с.-г.н. доцент кафедри екології  
Національний лісотехнічний університет України, м. Львів*

## **MONITORING OF ADVENTIVE FLORA DISTRIBUTION IN PARKS PHYTOCENOSSES OF LVIV**

*Nelya Lukyanchuk, PhD in Agricultural Sciences Associate, Professor at the Department of Ecology,  
Ukrainian National Forestry University, Lviv*

Процеси адвентизації створюють реальну загрозу фіторізноманітності на території України. Із кожним роком збільшується число неаборигенних рослин, розширюється спектр їхніх місцезростань, наростають темпи заносу, поширення та ступінь натуралізації [1]. За рівнем адвентизації флори Україна займає досить високе місце серед інших флор світу – види адвентивних рослин складають щонайменше 14 % від загального числа видів флори країни. Нині спонтанна фракція адвентивної флори України нараховує не менше 830 видів судинних рослин, 26 з яких перебувають у стані експансії. У флорі України зараз немає жодного флорокомплексу, в якому б не брали участь адвентивні рослини. Інвазійні адвентивні рослини вкорінюються навіть у деревно-чагарникових ценозах, які мають найбільш стійку структуру Розроблення та впровадження системи ефективних еколого-оптимізаційних заходів в умовах міських екосистем є актуальним завданням екології [2].

Для вирішення поставленої мети було вивчено особливості фітоценотичного покриву парків – «Високий Замок», культури та відпочинку ім. Б.Хмельницького та «Цитадель». У дослідженнях застосовувалися загально прийняті геоботанічні методи дослідження. З метою повного вивчення видового різноманіття трав’яно-чагарничкового вкриття проводились дослідження у період інтенсивного збільшення фітомаси рослин. Описи здійснювались по маршрутних шляхах на 120 ділянках розміром 1x1 м. Реєстрували флористичний склад трав’яного вкриття, визначали види трав’яних рослин, значення відсотка проективного покриття кожного виду рослини на кожній із ділянок. Проективне покриття – проекція надземних частин виду рослин на поверхню ґрунту.

Загалом на 120 обстежених ділянках було визначено 127 видів трав’яних рослин. Переважаючими за частотою трапляння виявилися лісо-чагарникові та лісо-лучні види. Переважаючими за проективним покриттям виявилися лучні та рудеральні види, причому проективне покриття рудеральних видів коливається в досить широких межах: 100 – 30%.

Значне забур’янення відбивається на еколого-санітарних та функціональних властивостях трав’яного вкриття і проникнення небезпечної рослини є закономірним.

За результатами флористичних досліджень території було виявлено зростання 48 адвентивних видів, що належать до родин Asteraceae (11 видів), Brassicaceae (9 видів), Chenopodiaceae (8 видів), Lamiaceae (6 видів), Solanaceae (5 видів), Poaceae (3 види), Rosaceae та Fabaceae (відповідно по 3 види)..

Однією із найбільш небезпечних є амброзія полинолиста (*Ambrosia artemisiifolia* L.), яка негативно діє на людський організм – призводить до різко вираженого алергічного риніту, кон’юнктивіту, бронхіальної астми, мігрені, кропивниці та супроводжується значним знесиленням організму [3]. Незважаючи на те, що Державна інспекція захисту рослин та прикордонна державна інспекція з карантину рослин по Львівській області розробила загальнообласну програму по боротьбі зі небезпечними рослинами та захисту територій від них, амброзія полинолиста займає все більшу кількість біотопів. Найбільш важливим чинниками поширення цієї небезпечної адвентивної рослини в обстежених парках є антропогенний чинник та висока ступінь гемеробії насаджень. Причиною значного поширення є також відсутність постійного догляду та належних агротехнічних заходів. Це призводить до того, що розвиток трав’яного покриття проходить під впливом певних екологічних та антропогенних факторів, залежно від переважання яких формується той чи інший видовий склад травостою, відмінний від необхідного, у тому числі й небезпечні адвентивні рослини.

Отже, запобігти розповсюдженню цієї адвентивної рослини можна відтворенням у паркових насадженнях таких рослинних угруповань, які б не тільки стали на перешкоді розповсюдження бур’янів, але й поліпшили екологічну ситуацію в регіоні.

#### Література:

1. Еколого-фітоценотичні закономірності покриву парків за участю зональних едифікаторів лісових і лучних угруповань та інтродуцентів. [Електронний ресурс]. – Доступний з. [myrefs.org.ua/myrefsmyrefs.org.ua/index.php?view=article&id=6331](http://myrefs.org.ua/myrefsmyrefs.org.ua/index.php?view=article&id=6331)
2. Лещенко Л. Геоєкологічна ситуація в Україні: Основні забруднювачі довкілля // Краєзн. Геогр. Туризм. - 2003. - черв.(№ 21-23). – С.34-37.
3. Небезпечні сусіди - отруйні рослини [Електронний ресурс]. – Доступний з [webbaby.org.ua/nebezpechni-susidy---otrujni-roslyny](http://webbaby.org.ua/nebezpechni-susidy---otrujni-roslyny).

УДК 338.48:502/504(477)

### СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ЕКОЛОГІЧНОГО ТУРИЗМУ У СВІТІ ТА УКРАЇНІ

*Матеюк О.П., к. пед. н., доцент*

*Дячук А.О., к. пед. н., доцент*

*Єфремова О.О., к. тех. н., доцент*

*Хмельницький національний університет, Україна*

### CURRENT TRENDS OF ECOLOGICAL TOURISM DEVELOPMENT IN THE WORLD AND UKRAINE

*Mateyuk O.P., Candidate of Pedagogic Sciences (Ph. D.), Associate Professor*

*Dyachuk A.O., Candidate of Pedagogic Sciences (Ph. D.), Associate Professor*

*Yefremova O.O., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

*Khmelnytsky National University, Ukraine*

Екологічний туризм сьогодні є однією з найбільш динамічних галузей туристичної індустрії. Одна з основних причин такої динаміки полягає у тому, що екологічні проблеми набули глобального характеру, хоча і проявляються вони різною мірою у різних частинах

світу. За прогнозами Всесвітньої туристської організації (ЮНВТО), екологічний туризм входить до числа п’яти основних стратегічних напрямків розвитку на період до 2020 року. Згідно з експертними оцінками кількість населення, стурбованого станом природи, зростає. Екологічне неблагополуччя створює у одних людей потребу змінити власне ставлення до природи, у інших активно брати участь в її захисті та збереженні, у третіх – відновляти природні ресурси. Деяка частина людей, не обмежуючись власними зусиллями, прагне залучити до своєї активної діяльності прихильників [1].

У літературі виокремлено дві моделі екологічного туризму [2]. Так, «австралійська» або «класична» модель екологічного туризму передбачає організацію екологічних подорожей переважно в межах природоохоронних територій, як правило, в національних парках. Найчастіше екоподорож носить більше розважальний, ніж пізнавальний характер, в деяких парках використовуються спеціальні ефекти (підсвічування, звукові манки для тварин, театралізовані вистави з демонстрацією місцевих танців і пісень) для збільшення видовищності туру.

Дещо іншою специфікою відрізняється «західноєвропейська» або «німецька» модель розвитку екологічного туризму. Дана концепція передбачає широкий спектр видів екологічного туризму поза межами природоохоронних територій, починаючи від агротуризму, закінчуючи пікніком на природі чи подорожжю на комфортабельному океанському лайнері. Як правило, подорожі носять виражений пізнавальний або оздоровчий характер, сюди ж відносяться і шкільні походи, під час яких викладач або гід проводить бесіди про природу.

Можливості та перспективи різних континентів і країн з позиції розвитку на їх території екологічного туризму істотно розрізняються. Потрібно відзначити, що виникнення і розвиток екологічного туризму тісно пов’язані з виділенням природоохоронних територій, привабливих з естетичної та рекреаційної точок зору. Саме ці території стали центрами екологічного туризму в усьому світі.

Наприклад, США мають величезний внутрішній ринок екологічного туризму – природоохоронні території, що займають більше 10 % площі усєї країни, стають все більш популярними як серед жителів країни, так і серед іноземних туристів. Материк Північної і Південної Америки, ймовірно, є однією з територій, де екологічний туризм розвивається найшвидшими темпами. У Канаді подорожі в дику природу становлять близько однієї чверті від загального обсягу внутрішнього туризму. Низька щільність населення цієї країни і величезні незаселені простори створюють прекрасні можливості для екологічного туризму.

Уряди окремих країн сприяють розвитку екологічного туризму. Так, в Канаді і Белізі (Центральна Америка) створені особливі департаменти або консультаційні ради з екологічного туризму при міністерствах по туризму. Уряд Коста-Ріки зробив розвиток екологічного туризму в країні ключовим питанням своєї програми розвитку.

Іншим великим регіоном, зацікавленим у розвитку екологічного туризму, є європейські країни. Природа Європи за тисячоліття людської діяльності зазнала значних змін. Велику роль в цьому процесі відіграла висока щільність населення, що досягає сьогодні 150 осіб/км<sup>2</sup>. Однак навіть сьогодні на території Європи збереглися регіони, практично не порушені господарською діяльністю – це головним чином землі, не придатні для господарського освоєння. Такі території збереглися в горах Центральної Європи, в тундрі Скандинавських країн, в посушливих районах Іспанії, лісових територіях Польщі. Найзначніші території незайманої природи збереглися на півночі Європи – в Ісландії, Фінляндії, Норвегії. Також серед найбільших природних резерватів на півночі Європи – Західно-Естонський архіпелаг, загальна площа якого становить 4040 км<sup>2</sup>, і Шотландські гори, які місцями зберегли ділянки незайманого соснового лісу.

Європа в силу обмеженості природних ресурсів, високої щільності населення і економічної розвиненості є світовим постачальником туристів, донором туристичної індустрії, одночасно формуючи попит на екологічні подорожі. У той же самий час такі континенти як Африка і Азія, навпаки активно формують туристське пропозицію.



Африка визнається екотуристичним раєм. Величезні території, найрізноманітніші ландшафти від пустель Сахари до дощових лісів великого басейну річки Конго, багатий тваринний і рослинний світ, різноплемінне населення, яке зберегло вікові традиції і звичаї, – все це пропонує екотуристам африканський континент.

Надзвичайно потужним регіоном, що представляє широке поле для організації екотуристичних програм, є Азія. Особлива різноманітність біоти, характерна для Азії, доповнюється різноманітністю азіатських культур, створюючи надзвичайну привабливість цієї території для екомандрівників. Основними центрами екологічного туризму в Азії можна назвати Гімалаї, Непал, Тибет, резервати Західного Китаю, Монголії, Японські Альпи, множинні острова Таїланду.

Не можна недооцінювати роль екологічного туризму в економіці України, оскільки розвиток цієї галузі дозволяє збільшувати доходи місцевих бюджетів і створювати робочі місця, що сприяє вирішенню як економічних, так і соціальних проблем. Природний потенціал, історичне минуле, багата культурна спадщина, етнографічне розмаїття та вигідне геополітичне розташування створюють передумови для розвитку екологічного туризму в Україні. Але існує ряд проблем, які необхідно вирішити, а саме: необхідність розробки загальної стратегії розвитку галузі екологічного туризму; удосконалення управління цією галуззю на регіональному рівні; недостатність наукового забезпечення; необхідність удосконалення підготовки кадрів для екотуризму; недостатність інформаційно-рекламного забезпечення даного виду туризму; забезпечення фінансової підтримки; забезпечення всебічної охорони навколишнього природного середовища, як основи існування екотуризму та сталого розвитку регіонів [3].

#### **Література:**

1. Храбовченко В. В. Экологический туризм Учебно-методическое пособие. – М. : Финансы и статистика, 2003. – 208 с.
2. Ecotourism and Sustainable Development in Biosphere Reserves : Experiences and prospects. Quebec, Canada MAB/UNESCO. 2002
3. Голуб М. О. Оцінка потенціалу розвитку екологічного туризму в Україні / М. О. Голуб // Конкурентоспроможність та інновації: проблеми науки та практики. Матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції 18-19 листопада 2015 р. – Х. : ФОП Лібуркіна Л. М., 2015. – С. 212–216

УДК 338.483.1(075.8)

#### **ЗНАЧИМІСТЬ БЕЗПЕКИ В ТУРИСТИЧНІЙ ГАЛУЗІ**

*О.Є. Михайлюк, М.В. Фалюкович*

*Студенти географічного факультету ЛНУ імені Івана Франка, Львів, Україна*

*О. І. Бардін*

*Асистент кафедри безпеки життєдіяльності людини*

#### **THE IMPORTANCE OF SECURITY IN THE TOURISM INDUSTRY**

*О.Е. Mykhailiuk, M.V. Faliukovych*

*Students of geography department of Lviv National University named by Ivan Franko Lviv, Ukraine*

*О.І. Bardin*

*Assistant of the Department of Human Life Safety*

Рекреаційна діяльність – невід’ємна частина сучасного способу життя. Залучаючи у сферу цієї діяльності природні об’єкти, культурні комплекси, технічні системи та інші складові рекреаційного потенціалу, людина знаходить або формує, а суспільство розвиває особливі територіальні рекреаційні системи. Рекреація - як одна з головних форм

продуктивного використання вільного часу людини – суспільний, економічний і науковий феномен, для якого не мають значення міжгалузеві та міждисциплінарні межі. Розрізняють три форми використання часу, відведеного на рекреацію: туризм, лікування/оздоровлення та відпочинок [5].

Туристична галузь є однією з найдинамічніших та найперспективніших галузей у світовій економіці. У 2017 році Україну відвідало 14,4 млн. іноземних туристів, що на 6 % більше, ніж в 2016 році. Країнами-лідерами по числу іноземних громадян, які прибули до України є: Молдова, Білорусь, Росія, Польща, Угорщина, Румунія, Словаччина, Туреччина, Ізраїль та Німеччина [4].

Турист – це особа, яка здійснює подорож по Україні або до іншої країни з метою перебування безпосередньо в даній країні, відповідно до встановлених державних законів. Допустимий термін обмежується від 24 годин до одного року без здійснення будь-якої оплачуваної діяльності та із зобов’язанням залишити країну або місце перебування в зазначений термін [2].

Супутні туристичні послуги та товари зазначають власне послуги та товари, що є призначені для задоволення потреб споживачів туристичної галузі, вони обов’язково повинні бути безпечними [2].

В Україні є певна недосконалість туристично-рекреаційного потенціалу, зокрема:

- несприятлива політична ситуація;
- повільний темп реорганізації системи управління туристичною галуззю;
- мала обізнаність широких закордонних кіл туристичного бізнесу щодо потенціалу українського туризму.

Невраховуючи декілька недоліків чинних законів та певної нерозвиненості інфраструктури, Україна пишається високою професійністю, багатою природою, унікальною історією та культурою.

Тенденції до зростання обсягів туристичної галузі України проявляються у формуванні нових видів туризму, відкритті різних туристичних напрямків, створенні цілої низки цікавих атракцій для подорожуючих. Все це сприяє зростанню значення туристичної галузі як такої у національній економіці.

Ключовими чинниками зростання конкурентноспроможності туристичної галузі є працівники. Тому якість туристичного продукту значною мірою залежить від високого професіоналізму людей, які працюють над його створенням. Нові вимоги до працівників у галузі туризму обумовлені перш за все динамічним розвитком туристичної індустрії. Сьогодні головними завданнями працівників повинні бути не лише пошук туристів та проблеми грошових надходжень. Увагу потрібно приділяти безпеці життєдіяльності клієнтів.

За даними державної служби статистики України кількість суб’єктів туристичної діяльності поділені на дві групи:

- юридичні особи – їхня кількість становить 1833 особи, у тому числі туроператори (529), тур-агенти (1243); суб’єкти, що здійснюють екскурсійну діяльність (61) [2].
- фізичні особи-підприємці – кількість яких становить 2460 осіб, у тому числі тур-агенти (2322); суб’єкти, що здійснюють екскурсійну діяльність (138) [2].

Сучасні фахівці повинні здійснювати конкурентноспроможну діяльність, керуючись знаннями в галузі економіки туризму, менеджменту, глобальних інформаційних технологій, володінням декількома іноземними мовами, навиками практичної та економічної психології.

На туристичних підприємствах працюють спеціалісти, які безпосередньо обслуговують споживачів. Саме вони є «візитною карткою» структури, адже перебувають у постійному контакті із клієнтами і можуть формувати уявлення клієнтів про діяльність підприємств на ринку. Фахівці повинні гарантувати безпечні умови проживання на відпочинку. На достатньому рівні повинна бути і система забезпечення охорони праці.

Рівень обслуговування туристів у туристичних агенціях та готелях формує їх думку про цілу структуру. Однією з ознак професійного обслуговування клієнтів є: ввічливість, повага до гостя, товариська атмосфера, яка спроможна викликати почуття комфорту.

Завданням персоналу туристичного підприємства є надання туристам того, що їм потрібно: гідне обслуговування, спокій, дружнє та приязне ставлення. Працівники в галузі туризму повинні володіти відповідними рисами характеру, зокрема, комунікабельністю, бути позитивно налаштованими до виконання побажань і потреб туриста.

Важливими є чинники, які характеризують особисті риси характеру працівників. Окрім набутих професійних навичок, вони повинні володіти певними психофізіологічними здібностями:

- терпимістю, опанування собою, ввічливістю, сумлінністю;
- красномовністю, високою особистою культурою, доброзичливістю;
- відповідальністю, почуттям обов’язку, дисциплінованістю;
- стійкістю у стресових ситуаціях;
- швидким прийняттям рішень;
- вмінням правильно організувати працю на робочому місці;
- вмінням репрезентувати свою професію;
- постійним самовдосконаленням та підвищенням інтелектуального рівня;
- легкістю встановлення контакту з людьми;
- зосередженням на клієнті та вмінням уважно слухати;
- емоційною стабільністю;
- здатністю впоратись з емоціями клієнта;
- вмінням вести перемовини.

А також спеціалісти повинні вміти користуватися засобами пожежної безпеки та індивідуального захисту.

Отже, підсумовуючи вище наведене, клієнти оцінюють якість туристичного продукту перш за все через компетентність працівників, які їх обслуговують, а також безпечні умови проживання на відпочинку. Адміністрація повинна забезпечувати виконання вимог нормативно-правових актів щодо питань охорони праці [1]. Обслуговуючий персонал – це «лице фірми». Вони повинні орієнтуватися у сфері всіх послуг, які пропонуються клієнтам, зокрема ціновій політиці, питаннями доїзду, відстаней; розміщенням туристичних об’єктів та деталями їх оточення, вмінню правильно діяти у випадку надзвичайних ситуацій.

Найбільш передові туристичні організації України («CoralTravel», «Аккорд-тур», «Поїхали з нами», «Море турів» та ін.) визнають, що для того, щоб бути конкурентноспроможними на туристичному ринку, необхідно мати професійно підготовлених фахівців і створювати високі стандарти послуг, адже це і є один із способів пошуку нових та збереження вже існуючих клієнтів.

УДК 502.3:504.5

**ТЕХНОГЕННИ ВОДОЙМИ МАЛОГО ПОЛІССЯ (УКРАЇНА)  
ЯК ОБ’ЄКТИ ТУРИСТИЧНО-РЕКРЕАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

*Н.Г. Міронова, д.с.-г.н., доцент, Казімірова Л.П, к.б.н., доцент,  
Шевченко С.М., к.с.-г.н., доцент*

*Хмельницький національний університет, Україна*

**TECHNOGENIC LAKES OF THE SMALL POLISSYA (UKRAINE)  
AS OBJECTS OF TOURIST AND RECREATION ACTIVITIES**

*N.G. Mironova, DSc, Assoc. Prof., L.P. Kazimirova, PhD, Assoc. Prof.,  
S.M. Shevchenko, PhD, Assoc. Prof.*

*Khmelnitsky National University, Ukraine*

Сьогодні одним з основних видів руйнівного впливу на поширені у Малому Поліссі лісові екосистеми є гірничодобувна діяльність, наслідком якої є знищення лісових фітоценозів і деградація земель. У лісових масивах Малого Полісся більш, ніж 100 років

здійснюється видобуток піску будівельного, з них біля 60 років – у вигляді водних кар’єрів, що призвело до утворення водойм, які за своїми характеристиками схожі до озер, і характеризуються порушеними компонентами лісової або лучної екосистеми навколо кар’єрного поля, серед яких найбільш глибоким змінам піддаються фітоценоз і едафотоп.

Сформовані в результаті деградації екологічні умови техногенних озер не перешкоджають переселенню рослин природних екосистем на деградовані ділянки, адже вимірний нами вміст важких металів у воді й субстраті та радіаційні показники не перевищують допустимих значень; індекси фітотоксичності води й субстрату належать до V класу (норма). Едафотоп екотонної зони техногенних озер складений піщаним субстратом, який відрізняється за агрохімічними показниками від зональних ґрунтів слаболужною реакцією ґрунтового розчину і низькою гідролітичною кислотністю і аналогічно природним ґрунтам має низьке забезпечення гумусом та елементами живлення (NPK). Гідрохімічний склад води наближений до хімічного складу підземних вод.

У зв’язку з цим, відпрацьовані гідрокар’єри, як прісні водні об’єкти, мають високу рекреаційну цінність, адже природно-кліматичні умови території Малоого Полісся сприяють активному розвитку рекреаційної діяльності на воді, тому тут можуть розвиватись такі напрямки рекреаційного водокористування, як пляжно-купальна та водноспортивна рекреація, а також заняття рибною ловлею. Територія навколо водойм, що зайнята в основному лісовими масивами, також характеризується високою атрактивністю.

Аналіз сучасного стану техногенних озер дозволив виявити основні проблеми, що заважають їх ренатуралізації та ефективному рекреаційному використанню, серед них: складна будова ложа, невеликі площі мілководних ділянок, абразивні береги, ерозійні процеси, низька поживність субстрату та кисненасичення, низька естетична привабливість.

Тому проведення рекультивацийних та фітомеліоративних заходів в екотонній зоні є важливим моментом для подальшого рекреаційного використання техногенних озер. Організація підходів до води та місць купання повинна базуватись на районуванні акваторії з метою облаштування безпечних пляжів (для колишніх кар’єрів це є досить актуальним) та зручних майданчиків для водного спорту і рибної ловлі. Відновлення рослинності по периметру доцільно проводити з використанням природної флори, а у місцях відпочинку – застосовувати декоративні види.

Природоохоронна функція водойм полягає у створенні додаткового до природного середовища притулку водної та навколоводної біоти.

Сьогодні об’єкти гірничо-видобувної діяльності розглядають як перспективні елементи екологічної мережі у вигляді відновлювальних територій та потенційні рекреаційні території, що є надзвичайно важливим для їх цілеспрямованого відродження у вигляді вторинних, в тому числі водних екосистем.

УДК 504:008

## **СОЦІАЛЬНО-ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА В ТУРИЗМІ**

*. Назарук М.М*

*д.г.н., професор кафедри раціонального використання природних ресурсів і охорони природи  
Львівський національний університеті мені Івана Франка*

## **SOCIO-ECOLOGICAL SAFETY IN TOURISM**

*Mykola Nazaruk,*

*d.g.n., Ivan Franko National University of Lviv*

Відколи людство навчилося вносити у довкілля суттєві зміни, наслідки яких поставали не тільки у вигляді позитивних, бажаних, а й у вигляді негативних, часто зовсім непередбачуваних результатів, виникла проблема екологічної безпеки. Ще у XVII ст.

французький філософ Ш. Монтеск’є писав, що природа завжди діє повільно, але оптимально, вона потребує помірності. Якщо ж її примушують, то вона швидко виснажується і всю силу, що залишає, спрямовує на те, щоб зберегти себе, цілком втрачаючи свою продукуючу спроможність і відтворювальну міць. Внаслідок еволюції та безперервного розвитку людство стало наймогутнішим посилювачем і прискорювачем не лише суспільних, а й природних процесів, головним їхнім трансформатором. Саме воно тепер визначає характер взаємовідносин суспільного виробництва з довкіллям, динаміку процесів у біосфері, обмін речовин між живою й неживою природою. Людина стає першопричиною виникнення та розвитку екологічної безпеки на планеті. Під екологічною безпекою науковці розуміють: «ступінь адекватності екологічних умов завданням збереження здоров’я населення і забезпечення тривалого стійкого соціально-економічного розвитку [2]. Оцінка політико-господарської трансформації, яка відбувається у світі, не буде повною без врахування екологічного виміру. Мета даної роботи окреслити окремі небезпеки у результаті впровадження туризму на природних територіях.

Туризм належить до природокористування. Туризм – складний соціокультурний та історичний феномен, який з форми проведення дозвілля та способу заняття вільного часу поступово перетворився у чинник світового значення нового тисячоліття, у чинник багатоплановий: економічний, соціокультурний, політичний, соціоекологічний. У зв’язку із швидкими темпами зростання туристичної індустрії і туристичних потоків, відчувається вплив на довкілля. Особливо це відчувають природні ландшафти. На території яких відбувається витопування рослинного покриву і ущільнення ґрунту, що призводить до розвитку ерозійних процесів. Актуальними є проблеми стосовно зливу стічних вод і накопичення побутових відходів. Зростаюче використання моторних човнів у внутрішніх водоймах і двигунів внутрішнього згорання у туристському транспорті призводить до дисбалансу в житті тварин, що проживають у водному середовищі; пошкодження водної рослинності (передусім у малих водоймах). спалювання палива для забезпечення енергією готельних кондиціонерів і холодильників, рівня шуму у зв’язку з роботою дискотек і нічних клубів, інтенсифікацією руху автомобільного, залізничного і повітряного транспорту. Діяльність кемпінгів: під час облаштування табору посилюються процеси ерозії та ущільнення ґрунту, шум здійснює негативний вплив на тваринний світ, відбувається забруднення довкілля сміттям, зростання кількості пластикових упаковок; навантаження на сільське господарство у зв’язку зі збільшенням споживання продуктів харчування, що здійснює негативний вплив на природні ландшафти. Збір дров для вогнища призводить до руйнування біотопу, небезпеки лісових пожеж. Вмивання з милом супроводжується забрудненням водою та їх евтрофікації.

Однак, крім зазначеної негативної діяльності, рекреаційно-туристична діяльність характеризується позитивними наслідками, оскільки сприяє розвитку територій, які відзначаються природно-ресурсним потенціалом, чистим довкіллям і відсутністю промислових галузей. Рекреаційно – туристична діяльність має вплив і на місцевих жителів. Присутність туристів у певний період року суттєво змінює значний соціальний уклад життя, виникає зростання соціальних ризиків. Усвідомлення можливостей заробітку від обслуговування туристів змушує мешканців адаптувати себе до іншого способу життя, і такий процес є не простим. Розвиток туризму у багатьох районах сприяє відновленню та збереженню місцевих традицій. Відкриває нові можливості культурно – соціального обміну.

В ситуації розвитку туризму на певній території виникає проблема стану захищеності людини та довкілля від небезпек, обумовлених господарською діяльністю. Забезпечення на практиці екологічної безпеки потребує проведення системи цілеспрямованих дій, заходів і процесів, які проводять у межах держави і мають гарантувати підтримання динамічної рівноваги та стабільності взаємодії природної і суспільної складових на її території, забезпечити довготривалий збалансований розвиток країни. Задовольнити потреби кожного індивіда і суспільства в природних ресурсах, сприятливих і якісних параметрах навколишнього природного середовища. Наукова література, різні рекомендаційні та

регламентувальні документи містять безліч різних критеріїв безпеки, у тім числі й екологічної. Інколи неможливо визначити, за яким критерієм можна зробити остаточні висновки про безпеку того чи іншого об’єкта. Тому виникає потреба у розробленні та використанні певної кількості інтегральних критеріїв безпеки й отримання на їхній підставі сукупної оцінки туристичного об’єкту. Зокрема, для окремих екологічних систем головними критеріями безпеки є доцільність, збереження їхнього видового складу, біорізномовиду та структури внутрішніх взаємозв’язків. Для індивідумів (учасників туристичної діяльності) головним критерієм безпеки буде збереження здоров’я та нормальної життєдіяльності. Оцінюючи екологічну безпеку природних екосистем, важливо визначити їхній інваріант і модифікацію, що відповідає нинішньому стану, можливу довготривалість модифікації, положення в динамічному процесі. На цій підставі можна побудувати сценарії подальших змін на наступні десятиріччя за заданих чинників впливу, зокрема рекреаційно-туристичної діяльності. Це вже створює суттєві передумови для екологічної безпеки природних систем на майбутнє. Проблему соціально – екологічної безпеки варто аналізувати на рівні глибини забезпечення життєвого світу туриста. Практично для оцінки чинника небезпеки для міжнародного обміну виділяють декілька видів соціальної безпеки, зокрема, політичну небезпеку нестабільності владних структур країн перебування, соціально-економічну небезпеку дисфункціональності товарно-грошової інфраструктури, соціально-екологічна небезпека у промислово розвинених країнах, небезпека нападів терористів та внутрішніх збройних конфліктів, силовий характер міжнародного правопорядку.

#### **Висновки:**

- Вивчення взаємного впливу соціально-екологічної безпеки і рекреації й туризму на певній території є предметом зацікавлення органів місцевого самоврядування, всіх зацікавлених в організації туристсько-рекреаційної діяльності в регіонах;

- Соціально-екологічна безпека – це перш за все, соціальна проблема, оскільки мова йде про такі наслідки антропогенної діяльності, які мають яскраво виражений соціальний характер і загрожують умовам життєдіяльності суспільства; але це одночасно і природничо-наукова проблема, так як вона торкається суттєвим чином і все більших масштабах процесів, що протікають у довкіллі.

#### **Література:**

1. Божук Т. І. Рекреаційно – туристичні дестинації: теорія, методологія, практика: монографія/ Тетяна Божук. – Львів, 2014. – 468 с.

2. Вольвач Ф. В., Дробноход М. І., Дюканов В. Г. Стійкий екологічно безпечний розвиток і Україна / Ф. В. Вольвач, М. І. Дробноход, В. Г. Дюканов. – Київ: Вид.- во МАУП, 2002 – 104с.

3. Назарук Микола. Філософія довкілля та природокористування: монографія / Микола Назарук. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2019. – 2019. – 302 с.

УДК 911.9

## **БІОТИЧНІ РЕКРЕАЦІЙНІ РЕСУРСИ ТЕРНОПІЛЬСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

*С.Р. Новицька, к.г.н., викладач, Л.В. Янковська, к.г.н., доцент*

*Кафедра геоєкології та методики навчання екологічних дисциплін*

*Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, Україна*

## **BIOLOGICAL RECREATIONAL RESOURCES IN TERNOPIL REGION**

*S.R. Novytska, PhD of Geographical Sciences, Lecturer, L.V. Yankovs'ka, PhD of*

*Geographical Sciences, Associate Professor*

*Department of Geoecology and methods of teaching environmental sciences,*

*Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University, Ukraine*

Біотичні рекреаційні ресурси виступають одночасно технологічно обов’язковими і сприятливими для рекреаційного процесу природними ресурсами, які безпосередньо приймають участь в відновленні духовних і фізичних сил людини, а також формують інші рекреаційні ресурси (кліматичні, гідрологічні, ґрунтові). Об’єднуючись в рекреаційному комплексі з іншими рекреаційними ресурсами, вони створюють високий рівень атрактивності будь-якого ландшафту.

Біота – історично сформована сукупність представників флори та фауни, об’єднаних спільною областю поширення. Звідси рекреаційні біотичні ресурси – це ресурси живої природи, сприятливі як для лікування та оздоровлення, так і задоволення духовних потреб людини та організації окремих видів туризму (мисливські тури, фіш-тури тощо). В якості таких ресурсів Стеценко К.В. [2] визначає: рекреаційні ліси; складові природно-заповідного фонду (ботанічні, лісові, орнітологічні, загальнозоологічні заказники; ботанічні та зоологічні пам’ятки природи; ботанічні сади та зоопарки, дендрологічні парки); фауну мисливських господарств.

В Тернопільській області під лісами зайнято до 14,4% території, під луками – 12,2%, лучно-стєпова і стєпова рослинність збереглась фрагментарно на крутих схилах Кременецького та Опільського горбогір’я, на горбах Товтрового пасма, в долинах р. Дністер та її приток, у місцях, незручних для сільськогосподарського використання [1].

Ліси на території області розповсюджені нерівномірно. Основні лісові масиви зосереджені на периферії області: в північній частині, на заході, півдні і південному-сході, де лісистість коливається від 16 до 25 %. Найменше лісів припадає на центральну частину області, включаючи такі адміністративні райони: Лановецький, Підволочиський, Козівський, Тернопільський, де лісистість коливається від 4 до 7% .

Мисливські угіддя та ресурси фауни є складовою частиною природних ресурсів, зокрема - лісових. За доступністю для використання мисливські угіддя та ресурси мисливської фауни запропоновано поділяти на такі групи: потенційні, екологічно-доступні, мобільні, економічно-доступні, фактично-використовувані. Найбільшим користувачем мисливських угідь є Українське товариство мисливців та рибалок.

В останні роки спостерігається зниження чисельності та обсягів добування таких мисливських тварин, як козуля, дика свиня, качки, сірі гуси. Разом з тим, існує тенденція до зростання смертності диких мисливських тварин. Облік мисливської фауни здійснюється на базі середньостатистичних даних згідно лімітів, де враховуються приплід, кормова база і захисні умови. Відповідно до проведеного обліку дичини розраховуються ліміти на добування певних видів мисливських тварин. Рибальство в області розвинене на базі таких риб: коропові (короп, карась); хижакі (судак, щука, окунь, ротан); риби-аборигени (лящ, лин, плотва, червонопірка); в Дністрі водиться сом, білорибця.

Для визначення забезпеченості території Тернопільської області біотичними природними ресурсами за кожним видом біотичних природних ресурсів (ліси, природно-

заповідні об’єкти, природні ландшафти) окремо для кожного регіону, було застосовано такий алгоритм дій: розрахунок відносних показників (співвідношення площі об’єктів до площі території) – ранжування регіонів за визначеними показниками від найвищого – обчислення різниці між найвищими та найнижчими числовими даними цих показників, встановлення кроку між групами різного рівня забезпеченості шляхом поділу різниці на три (бо йдеться про обґрунтування трьох типів районів з різним ступенем забезпеченості біотичними рекреаційними ресурсами), визначення числових меж кожної з трьох груп – присвоєння районам відповідної цифри (рангу) рівня забезпеченості (I – найвищий, II – середній, III – найнижчий).

Показники щодо забезпеченості регіону об’єктами природно-заповідного фонду обраховано на основі співвідношення їх площі (хоча не всі вони активно використовуються в рекреаційній діяльності) до площі території; лісами – за площею, яку вони займають в районі; природними ландшафтами – за часткою їх по відношенню до антропогенних ландшафтів. Загальний рівень забезпеченості, на основі якого і складено карту, визначено як середньоарифметичне значення всіх попередньо визначених показників.

До групи з найсприятливішими біотичними рекреаційними ресурсами відносяться п’ять адміністративних районів: Шумський, Монастирський, Заліщицький, Борщівський, Бережанський, тобто на цих територіях наявні значні площі лісів, велика частка природних ландшафтів і ці території володіють достатньою кількістю об’єктів природно-заповідного фонду.

До групи з сприятливими біотичними рекреаційними ресурсами відносяться п’ять адміністративних районів: Бучацький, Гусятинський, Кременецький, Підгаєцький, Зборівський. Біотичні рекреаційні ресурси на цих територіях є в достатній кількості для розвитку рекреації і нормальної якості.

Третю групу складають райони з малосприятливими біотичними природними ресурсами: Збарзький, Козівський, Лановецький, Підволочиський, Терехівський, Тернопільський, Чортківський. Вони характеризуються низькою залісненістю, незначними площами природно-заповідних територій і переважанням антропогенних ландшафтів.

Еколого-географічний аналіз і оцінка біотичних рекреаційних ресурсів Тернопільської області дають можливість встановити територіально-функціональні відмінності, які проявляються в межах виявлених типів районів. В результаті типізації нами виявлено певну територіальну диспропорцію в розміщенні біотичних рекреаційних ресурсів (вони приурочені переважно до периферійного положення) і територіями з найбільшим рекреаційним попитом (це центральна частина області, зокрема місто Тернопіль, яке відчуває певний дефіцит рекреаційних ресурсів в радіусі 30 кілометрів). Тому, доцільним було б створення в межах області більшої кількості регіональних ландшафтних парків (наприклад «Збарзькі Товтри», «Княжий ліс», «Бережанське Опілля»).

### **Література:**

1. Свинко Й.М. Нарис про природу Тернопільської області: геологічне минуле, сучасний стан. – Тернопіль: Навчальна книга – Богдан, 2007. – 192с.
2. Стеценко К.В. Проблеми використання біотичних рекреаційних ресурсів у туристичній галузі України.// Збірник матеріалів міжнародної науково-практичної конференції «Педагогічні та рекреаційні технології в сучасній індустрії дозвілля». В 2 частинах.



УДК 633.34:631.847

**ЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ВІДТВОРЕННЯ ОБ’ЄКТІВ ТУРИСТИЧНО-РЕКРЕАЦІЙНОГО КОМПЛЕКСУ ЛЬВОВА ЗА БІОТЕХНОЛОГІЄЮ РЕГЕНЕРАТИВНОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ**

*Оліферчук В. П., к.б.н., доцент кафедри екології  
Національний лісотехнічний університет України, м. Львів.*

*Лук’янчук Н. Г., к.с.-г.н., доцент кафедри екології  
Національний лісотехнічний університет України, м. Львів.*

**CONSERVATION AND RESTORATION OF THE LVIV'S TOURIST AND RECREATION COMPLEX FOR THE BIO-TECHNOLOGY OF REGENERATIVE LAND USE**

*V. Oliferchuk, PhD in Biological Sciences Associate, Professor  
Department of Ecology Ukrainian National Forestry University, Lviv*

*N. Lukyanchuk, PhD in Agricultural Sciences Associate, Professor  
Department of Ecology, Ukrainian National Forestry University, Lviv*

У Львові, місті світової культурної спадщини ЮНЕСКО, зосереджено понад 2000 пам’яток історії та культури, а також 47 об’єктів природно-заповідного фонду, з яких більшість є об’єктами екотуризму. Ось чому затверджена Львівською міською радою «Комплексна стратегія розвитку Львова на 2012-2025 рр.» виділяє питання стану зелених насаджень Львова як пріоритетну сферу для залучення туристів до пізнання багатой природної та історико-культурної спадщини [4].

Метою наших досліджень є визначення сучасного стану паркових територій як важливих об’єктів туристично-рекреаційної галузі Львова та окреслення основних засад підвищення їх репрезентативності, що сприятиме розвитку екологічного туризму у нашому місті.

Міські парки Львова значно відрізняються рівнем природоохоронної цінності. Так, парки-пам’ятки садово-паркового мистецтва, ботанічні сади, територія регіонального ландшафтного парку «Знесіння», скансену «Шевченківський гай» віднесені до першого класу природоохоронної цінності. У них створено фітоценотично різноманітний рослинний покрив, складний за своєю вертикальною та горизонтальною структурою. Також тут налагоджена і функціонує рекреаційна інфраструктура: організований загальнооздоровчий, культурно-пізнавальний відпочинок, облаштовані туристичні та екскурсійні маршрути, встановлені та відповідають змістовним наповненням інформативні знаки та аншлаги.

Низький клас природоохоронної цінності склали 18 садово-паркових об’єктів. Проведені дослідження показали, що насадження мають низький бал естетичної оцінки – пошкоджені шкідниками, омелою, трутовиками, серцевинною гниллю, із сухими гілками, механічними пошкодженнями, дуплами. Більшість насаджень заростають самосівом малоцінних порід і потребують термінової реконструкції.

Також був проведений мікробіологічний моніторинг ґрунту, при якому застосовувались систематичні довгострокові спостереження та попередження негативних змін у мікробному ценозі ґрунту під дією антропогенних чинників. Мікроорганізми та гриби ґрунту є зручним об’єктом спостережень. Завдяки відносно значній сумарній поверхні вони тісніше контактують із середовищем існування, внаслідок чого є особливо чутливими до змін навколишнього середовища.

Основною і чи не найважливішою причиною низького імунітету рослин до хвороб та шкідників є мікробіологічний стан ґрунтів. Важливими є показники таксономічної структури

мікробних угруповань, що характеризується кількістю та співвідношенням мікроорганізмів певних видів, родів, класів, що входять до його складу, а також взаємовідносини мікроорганізмів і рослин, ризосферні взаємодії, утворення мікоризи.

Для характеристики таксономічної структури мікробних угруповань нами був використаний статистичний метод кореляційних плеяд [1] Він полягає у тому, що на основі парних кореляцій між видами, виявляють групи, які пов’язані між собою тісними кореляційними зв’язками і формують певну структуру цих зв’язків.

У парках «Знесіння» та «Шевченківський гай» протягом п’яти років проводився мікробіологічний моніторинг ґрунтових екосистем і виявилось, що у ґрунті цих насаджень сформовані тісні кореляційні взаємодії між родами-патогенами. Вивчення ризосфери ряду деревних порід та кущів вказує на збільшення допустимої норми патогенів у 2-3 рази. Такий стан ґрунтів впливає на екологічний стан та естетичну цінність парків.

З метою запобігання подальшого засилля родів-патогенів у ґрунтових екосистемах досліджуваних парків пропонуємо застосувати біотехнологію регенеративного землекористування із використанням першого в Україні мікоризного препарату «Міковітал» [2]. Запропонована біотехнологія вже протягом 15 років застосовується для створення органічних садів, відновлення агроценозів, створення лісових культур та рекультивациі девастрованих після видобування корисних копалин ґрунтів [3]. Основою запропонованої біотехнології є штучна мікоризація дерев і створення або відновлення загальної мікоризної сітки в екосистемах. Мікоризний препарат «Міковітал» збагачує ґрунт і рослину облігатними арбускулярно-мікоризними грибами виду *Tuber melanosporum*, що забезпечує стійкий ріст кореневої системи, загальний стан здоров’я рослини, захист від захворювань і шкідників, високу продуктивність і безпеку продукції рослинництва. Метою обробки є помістити вегетативні клітини АМ-грибів поблизу з коренями рослин для створення при проростанні фізичного контакту між ними з утворенням грибокореня – мікоризи. Мікориза, збільшуючи контактну площу поверхні грибокореня з ґрунтом в сотні разів підвищує здатність рослини на всіх етапах розвитку перетворювати і вибірково поглинати поживні речовини і воду, тим самим покращуючи схожість, цвітіння, утворення зав’язі та плодів, здоров’я і продуктивність рослин. Впровадження запропонованої нами біотехнології дозволить відмовитися від застосування хімічних засобів захисту рослин, що дуже актуально в умовах парків. Крім того, мікориза забезпечить постійну структурність та шпаруватість ґрунту. Виділений гіфами міцелію білок гломулін, забезпечить акумулювання вуглецю і біологічну активність в ґрунті. Процес забезпечення рослин поживними речовинами, вологою, захистом від захворювань здійснюється у таких екосистемах природним чином, без втручання людини.

При необхідності, для відновлення загальної мікоризної сітки в екосистемі парку ми застосовуємо інші методи регенеративного землекористування, але всі вони відповідають принципам поводження з ґрунтами, прописаними сертифікаційним органом «Органік Стандарт» і є безпечними для рослин, тварин, комах і відповідно людини.

#### Література:

1. Андреюк К.І, Іутинська Г.О. та ін. Функціонування мікробних угруповань ґрунту в умовах антропогенного навантаження. - К.: Обереги, 2001.- 223 с.

2. Оліферчук В.П., Оліферчук С.П., Патент 111174 (19) UA (51) МПК А01 N 63/04(2006. 01) С12N 1/14 (2006.01). Комплексний біологічно активний препарат для регуляції розвитку та росту рослин на основі спорової суспензії грибів-мікоризоутворювачів “Міковітал” винахідники і патентовласники Оліферчук В.П., Оліферчук С.П., заявл.26.02.2016, опубл.10.11.2016, Бюл. №21

3. Оліферчук В.П., Юкал І.І. Патент № 127699 (19) UA (11) 127699 (51) МПК (2018.01) А01G 7/06 (2006/01) А01G 23/00 А01N 63/02 (2006/01) А01P 21/00 Спосіб вирощування горіхоплідних культур з системою мікоризації садивного матеріалу. Винахідники та власники Оліферчук Вікторія Петрівна, Юкал Іван Іванович.

4. Інститут міста – Стратегія розвитку Львова до 2025 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.city-institute.org/index.php/uk/strategii/27-complex-strategy](http://www.city-institute.org/index.php/uk/strategii/27-complex-strategy)

УДК 338.483

**РОЗШИРЕННЯ ТУРИСТИЧНО-РЕКРЕАЦІЙНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ  
РЕГІОНАЛЬНОГО ЛАНДШАФТНОГО ПАРКУ «ВЕРХНЬОДНІСТРОВСЬКІ  
БЕСКИДИ»**

*Панас Н.Є., к.б.н., доцент кафедри екології<sup>1</sup>, Олійник Н.М., директор<sup>2</sup>, Лисак Г.А. к.б.н.,  
доцент кафедри екології<sup>1</sup>, Кректун Б. В., к.с.-г.н., доцент кафедри екології<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Львівський національний аграрний університет, Україна*

*<sup>2</sup> Регіональний ландшафтний парк «Верхньодністровські Бескиди», Україна*

**AMPLIFICATION OF TOURISTICAL AND RECREATIONAL CAPABILITIES OF THE  
REGIONAL LANDSCAPE PARK VERHN'ODNISTROVSKI BESKYDY**

*Panas N.E., Ph.D, docent, Department of Ecology<sup>1</sup>, Oliinyk N. M., director<sup>2</sup>, Lysak H. A., Ph.D,  
docent, Department of Ecology<sup>1</sup>, Krektun B.V. Ph.D, docent, Department of Ecology<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Lviv National Agrarian University, Ukraine*

*<sup>2</sup> Verkhnodnistrovsky Beskidy Regional Landscape Park*

Незважаючи на те, що території природно-заповідного фонду (ПЗФ) мають тенденцію до збільшення, їх частка в Україні є недостатньою і продовжує залишатися значно меншою, ніж у більшості країн Європи, де площі, зайняті природно-заповідними територіями, становлять у середньому 15% території. Хоча природо-заповідний фонд Львівщини нараховує 347 об’єкти, а території займають площу близько 150 тис. га, проте на частку заповідного фонду припадає лише 6,8% території області.

Нажаль, розширення існуючих та створення нових територій та об’єктів природно-заповідного фонду в Львівській області відбувається не так швидко, як того хотілося б. Розширення існуючих територій природно-заповідного фонду здійснюється за процедурою створення нових територій. У багатьох випадках необхідне наукове обґрунтування та підготовка території чи об’єкту ПЗФ, опис ділянок, які у не увійшли до складу цієї території чи об’єкту ПЗФ, проте є перспективними для заповідання.

Важливим об’єктом ПЗФ Львівщини є Регіональний ландшафтний парк «Верхньодністровські Бескиди», що розташований у Старосамбірському районі. Хоча основною метою створення регіонального ландшафтного парку було збереження біологічного і ландшафтного різноманіття регіону; охорона рідкісних видів флори і фауни, проте завдяки наявності мальовничих річкових екосистем та гірських лісових ландшафтів, багатого арсеналу пам’яток історії та культури, парк є перспективним для розвитку рекреації та туризму Львівщини.

В межах є ландшафтного парку розроблені низка туристичних маршрутів, які успішно функціонують. Проте, є маршрути, що знаходяться поза межами парку, але вони можуть сприяти розвитку мережі нових туристичних та екскурсійних програм Львівщини, оскільки містять археологічні, історико-культурні та туристично-рекреаційні об’єкти, є перспективними для розвитку саме пізнавального туризму. Історико-культурний потенціал ландшафтного парку - різні види історичних пам’яток, меморіальні місця, народні промисли, може стати основою пізнавального туризму. До таких перспективних маршрутів можна віднести «Спаський Камінь», «Вежа пам’яті», «Міженецький дендропарк», «Замок Гербурта».

Маршрут «Спаський Камінь» починається з м. Старий Самбір, пролягає через с. Тершів – с. Спас. Спаський камінь (Чортів, Соколів) утворює скельний комплекс з трьох каменів: менського пісковика, висотою 24 м. Про геологічну пам’ятку місцевого значення існує легенда. Вздовж туристичного маршруту стоять стенди з інформацією про фауну та флору Карпат, бойків, сам Спаський камінь. Перші таблиці знаходяться у селі, остання під №8 стоїть зовсім поруч геологічної пам’ятки. Маршрут зі Старого Самбора до Спасу завдовжки 7 км автомобілем триває близько 12 хв., пішки – 1 год 30 хв. Піший маршрут із села до каменю триває близько півгодини.

Маршрут «Вежа пам’яті» пролягає через с. Терпів – с. В.Лужок – с. Бусовисько – с. Стрільки – с. Тур’є – с. Недільна. Загальна протяжність траси 45 хвилин. На вершину гори Діл можна добратися позашляховиком (3 км). Проте найкращий спосіб насолодитися всіма красотами даної території - піший туризм. На самій вершині знаходиться «Вежа пам’яті» – унікальна дерев’яна дзвіниця аналогів якій нема в Україні та поза її межами. Дерев’яна споруда – це величний пам’ятник всім, хто віддав життя за волю і незалежність України, в місці, яке увійшло в історію національно-визвольної боротьби під псевдо «Київ», оскільки тривалий час було важливим осередком цієї боротьби. Місце для спорудження такого пам’ятника вибране не випадково. На горі Діл в роки Другої світової війни діяла підстаршинська школа УПА. В одному з боїв з німецьким військовим підрозділом загинуло 43 повстанці, саме такою є висота дерев’яної вежі, яку вінчає хрест, який на сьогодні є найвищим у Європі – розташований на висоті 907 метрів над рівнем моря. Цей рекорд зафіксували у Книзі рекордів України. Піднявшись на неї, перед вами відкриється захоплюючий краєвид Карпатських гір. Ще одним бонусом стане можливість подзвонити у дзвін, відлуння якого надовго закарбується у вашій пам’яті.

Маршрут «Міженецький дендропарк» загальною протяжністю 55 хв, пролягає через смт. Стара Сіль – с. Шумина – с. Березів – с. Поляна – м. Хирів – м. Добромилі – с. Боневичі – с. Городисько – с. Нове Місто – с. Грушатичі – с. Дроздовитчі – с. Міженець. Саме у останньому, на берегах річки Вирви, розкинувся парк-пам’ятка садово-паркового мистецтва загальнодержавного значення, який є пам’яткою природи. Міженецький парк XVIII ст. формувався як садибний, на огороженій території і спочатку називався "Ліс Звенинець". Загальна площа становить 11 гектарів. Засновником садиби був граф Адам Любомирський. В парку проростають цінні та окремі екзотичні дерева. Прогулюючись територією дендропарку можна отримати море позитиву: буйство квітів, спів пташок, велич могутніх дерев. Парк - ідеальне місце, щоб відпочити від шуму і суєти повсякденного життя, щоб випробувати мирний спокій лісу.

«Замок Гербурта» знаходиться на відстані 24 км від Старого Самбора у стародавньому галицькому містечку Добромилі та вперше згадується у 1374р. Самий високогірний замок на Львівщині знаходиться на висоті 560 м над рівнем моря, та розташований на вершині крутої, покритої лісом гори на відстані 4 км. від міста. Цю гору називають Сліпою. Перші відомості про замок датуються 1450-им роком. Спочатку була дерев’яною, а збудував її тодішній власник навколишніх земель Микола Гербурт. Проте вже в 1497 році під час нападу замок було спалено татарами. Історія даного об’єкту надзвичайно захоплююча та пізнавальна. А поряд з цим у славному місті Добромилі можна навідатися до Василіанського монастиря св. Онуфрія; Пастушкової церкви; Каплиці королеви Кінги. Також увагу туриста приверне соляна шахта Саліна - місце страшної трагедії, розстрілу понад 3600 людей, переважно українських політв’язнів, закатованих військами НКВД.

Загалом, модернізація і розвиток туристично-рекреаційної діяльності РЛП «Верхньодністровські Бескиди» за рахунок нових маршрутів збільшить репрезентативність парку, можливість створення умов для ефективного туризму та відпочинку, сприятиме формуванню постійного туристичного потоку та залученню прямих інвестицій у розвиток регіону.

#### **Література:**

1. Касперевич Л. В. Аналіз стану природно-заповідного фонду України та Львівської області Економічна наука, № 9, 2017, с. 80-86.

2. Панас Н.С., Олійник Н.М., Лисак Г.А., Хірівський П.Р. Туристично-рекреаційний потенціал Регіонального ландшафтного парку «Верхньодністровські Бескиди»: Матеріали науково-практичної інтернет-конференції «Науково-інноваційний супровід збалансованого природокористування», Національний університет водного господарства та природокористування, Рівне, 31 жовтня 2019 р.

УДК 91: 615. 838 7/9 (477.8)

## ІСТОРИКО-КУЛЬТУРНА СПАДЩИНА БІОСФЕРНОГО РЕЗЕРВАТУ «РОЗТОЧЧЯ»

*В.В. Погорілко, О.С. Скобало*

*Природний заповідник „Розточчя”, смт. Івано-Франкове, Україна*

## THE HISTORICAL AND CULTURAL HERITAGE OF THE RAZTOCHYA BIOSPHERE RESERVE

*Pohorilko V.V., Skobalo O.S.*

Українське Розточчя – край у якому історичне минуле і особливості природних екосистем є цілісним живим організмом, який необхідно зберегти для нащадків.

Історико-культурна спадщина відтворює багатовікову історію розвитку суспільства. Все, що оточує нас є надбанням нашого минулого — місцеві церкви, вулиці, природні пам’ятки, замки, монастирі чи громадські будівлі. Історичні події різних часів та впливи різних культур сформували місце, в якому ми живемо, і продовжуватимуть формувати його в майбутньому. Досліджуючи історію пам’яток, зосереджених у місцевій громаді, їх функції у минулому, ми навчаємося розуміти їхню історичну вартість, їх роль у майбутньому, необхідність їх збереження чи відновлення.

Севільська стратегія (Biosphere Reserves. The Seville Strategy, 1995) передбачає, що біосферні резервати, крім природоохоронної, виконують функцію розвитку, яка полягає у збереженні історико-культурної, наукової, духовної спадщини в регіоні та підтримання традицій у господарюванні, що забезпечить сталий розвиток в регіоні.

Особливе місце на території біосферного резервату займають пам’ятки доби раннього християнства: Страдецька гора (печерний монастир XI – XIII - в., церква Успіння Пресвятої Богородиці, Хресна дорога), Крехівський монастир (печери-келії монахів-самітників, Хресна дорога, цілюще джерело, церкви). Ці культові об’єкти є місцями масового паломництва не тільки християн України, а й Польщі.

Розточчя багате дерев’яними церквами, якими дорожить зараз уся Європа і докладає чимало зусиль для їх збереження.

Увагу туристів привертають стародавні дерев’яні церкви Яворівщини та Жовківщини. Найдавнішою будівлею є ц. Святого Духа (1502) с. Потелич, ц. Воскресіння у селі Віжомлі (1560 р.) [2]. Серед пам’яток XVII - 53 - в.. виділяються церква архангела Михаїла в селі Мужилівці (1600 р.) та дерев’яна церква та дзвіниця в селі Лелехівка (Церква Успіння Пресвятої Богородиці, XVII - 53 - в..) [2]. Цікавим для туристів, особливо польських, є діючий, бароковий костел у Янові. Це – Троїцький костел, збудований у 1614 році.

Майже у кожному розточькому містечку зберігаються сліди єврейської культури: приміщення, де були синагоги, характерні житлові будинки. Селище Івано-Франкове (Янів) понад 100 років є для львів’ян місцем відпочинку. Відпочиваючих приваблює оз. Янівський Став, р. Верещиця. З 1898 року Янів був одним із головних відпочинково-оздоровчих центрів Австро-Угорщини.

На окраїні селища, біля оз. Янівський Став, на території садиби Природного заповідника “Розточчя” є Музей природи та екологічна стежка “Королева Гора – колонія сірих чапель- Музей природи- дендрарій НЛТУ України”. На території Яворівського національного природного парку в с. Лелехівка обладнана екологічна стежка І. Франка та місця для організованого відпочинку на Чорних Озерах та на лісових галявинах.

На східному схилі гори Побійної розкинулося село Крехів, відоме своїм старовинним монастирем. Це один з найкращих архітектурних ансамблів України оборонного характеру. Монастир заснували на початку XVI - 53 - в.. Збереглася печерна церква Благовіщення. З

1612 року розпочалося будівництво монастиря, який став культурним та просвітницьким центром. Сьогодні монастир - 54 -в.. Миколая є одним з найбільших у Василянському чині [1,4]. Крехівський монастир віддавна славиться своїми відпустами. Сюди щороку прибувають десятки тисяч прочан, щоб поклонитися чудотворним іконам Богоматері та - 54 -в.. Миколая. Навколо території монастиря добре розвинена інфраструктура – - 54 -в.- 54 -то хутір автомобільні стоянки, місця для відпочинку, що є позитивним чинником для біосферного резервату.

Приваблює туристів одне з найдавніших поселень на Розточчі – літописне місто Потелич з добре збереженими природними ландшафтами, - 54 -в.- 54 -то хутірною системою проживання [1].

Потелич знаменитий своїми пам'ятками дерев'яної архітектури, які добре збереглися. За найстарішу будову міста вважають церкву Св. Духа (1502р.), яка охороняється державою як пам'ятка архітектури. Тут збережено цілий архітектурний ансамбль: церква, дзвіниця з бійницею, капличка [1].

Майстри Потелича славились також своїм малярством. Потелицькі ікони за своєю красою і технікою виконання не поступаються кращим європейським зразкам. До нашого часу збереглися настінні розписи у церкві Св. Духа на підгір'ї. Датовані вони початком 18 століття [1].

Містечко Магерів відоме з 17 століття. В місті збережено парафіяльний костел (1595 р.), церква - 54 -в.. Миколая (1697 р.). На території БРР в селі Монастирок похований відомий український письменник та громадський діяч Лесь Мартович, в цьому селі є літературно-меморіальний музей письменника.

Популярними є бальнеологічні курорти, які мають різноманітні лікувальні властивості. Цілющі властивості природи використовували давно. Перші згадки про лікування в околицях Шкла і Немирова належать до XV століття. Мінеральні джерела цих курортів відомі і сьогодні.

На території Українського Розточчя, зокрема в БРР, збереглися пам'ятки давніх часів, які ще недостатньо вивчені, тому є потенційними об'єктами для приваблення вчених-археологів, поціновувачів старовини, туристів.

#### Література:

1. Великий В., Голяк В., Ковальчук М. та ін. Жовківщина: Історичний нарис. – Жовква-Львів-Балтимор: Інститут українознавства ім. І. Крип'якевича НАН України. Земляцьке об'єднання «Жовківщина», 1994. – Т. 1. – 326 с.
2. Кравченко Я. Дерев'яні церкви Яворівщини як унікальні пам'ятки українського народного будівництва. Розточанський збір- 2000: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (с.Старичі 17-18 листопада 2000 р.). Кн.2. –Львів: Меркатор, 2001. – 268 с.
3. Пелешишин М. А. Стародавня Яворівщина. Нариси з історії та археології. – Львів, 1996. – С. 84-92
4. Шкраб'юк П. Крехів. Дороги земні і небесні. Інститут українознавства ім. І.Крип'якевича. Видавництво Отців Василян ” Місіонер”. Львів-2002. – 414 ст.

УДК: 630\*431.3

## СУЧАСНИЙ СТАН ЛІСОВИХ НАСАДЖЕНЬ ЧОРНОБИЛЬСЬКОЇ ЗОНИ ВІДЧУЖЕННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЇХ БЕЗПЕЧНОГО ВИКОРИСТАННЯ ДЛЯ ТУРИЗМУ І РЕКРЕАЦІЇ

*С.В. Роговський - канд. с.-г наук, доцент, Н.М. Крупа – канд. біол. наук, доцент*

*Ю.В. Струтинська, асистент*

*Білоцерківський національний аграрний університет*

## CURRENT STATE OF FOREST PLANTATIONS OF THE CHERNOBYL EXCLUSION ZONE AND THE PROSPECTS OF THEIR SAFE USE FOR TOURISM AND RECREATION

*Serhiy Rogovskiy, PhD, associate professor, Nataliya Krupa, PhD, associate professor*

*Yuliya Strutinska, assistant*

*Bila Tserkva national agrarian university, Ukraine*

Після аварії на Чорнобильській АЕС пройшло 33 роки, але її наслідки і нині справляють значний вплив на економіку держави та на здоров'я людей. В результаті аварії на Чорнобильській АЕС радіоактивного забруднення зазнала величезна територія, що охоплює декілька природно-кліматичних зон. Продуктами радіоактивних викидів були забруднені значні площі густонаселених територій Європи, а найбільш радіоекологічно значущим виявився довгоживучий радіонуклід  $^{137}\text{Cs}$ . Маса радіонуклідів  $^{137}\text{Cs}$  і  $^{134}\text{Cs}$ , що надійшли в атмосферу в процесі аварії, оцінюється в  $33 \pm 10\%$  загальної кількості цих радіонуклідів, що були в активній зоні Чорнобильської АЕС перед аварією [2]. Кількість  $^{137}\text{Cs}$ , що забруднив територію Європи, склала 2,1 МКі, з цієї кількості 1,3 МКі випало на території Радянського Союзу [1]. Загальна площа забруднення ґрунтів Європи  $^{137}\text{Cs}$  щільністю понад 1 Кі / км<sup>2</sup> досягла 204,1-207,5 тис. км<sup>2</sup>, у тому числі України – 37,6-41,84 тис. км<sup>2</sup> Росії – 56,5-59,6 тис. км<sup>2</sup>, Республіки Білорусь – 43,5-46,45 тис. км<sup>2</sup>. У країнах Східної і Центральної Європи, а також в Скандинавії радіоактивне забруднення ґрунту радіоактивним цезієм щільністю понад 1 Кю/км<sup>2</sup> виявлено на площі близько 60 тис. км<sup>2</sup> [2].

За прогнозом, для досягнення доаварійних рівнів  $^{137}\text{Cs}$  у верхньому шарі ґрунтів товщиною 5 см на значній площі забруднених територій будуть потрібні десятиліття, зокрема, в 30-кілометровій зоні Чорнобильської АЕС – від 160 до 350 років, а очищення від  $^{90}\text{Sr}$  відбудеться приблизно в 2 рази швидше (за 90-220 років) [2].

В результаті прийнятих і реалізованих заходів спрямованих на мінімізацію негативних впливів від радіаційного забруднення в Україні склалась система районування, яка визначила чотири зони залежно від рівня забрудненості: зона відчуження – це територія, з якої проведено евакуацію населення у 1986 р.; зона безумовного (обов'язкового) відселення – територія що зазнала інтенсивного забруднення довго живучими радіонуклідами; зона гарантованого добровільного відселення та зона посиленого радіоекологічного контролю. Таким чином склалось таке унікальне явище сучасності як Чорнобильська зона відчуження

Ліси займають близько 30% території, що зазнала радіоактивного забруднення. Площа лісів в зоні впливу аварії на Чорнобильській АЕС склала в Україні – 12,32 тис. км<sup>2</sup>, в Росії – 11,56 тис. км<sup>2</sup>, Республіці Білорусь – 16,85 тис. км<sup>2</sup> [1].

На території зони на лісових і сільськогосподарських землях на площі 240600 гектарів було створене спеціальне ДСКП, яке носило назву «Чорнобильська Пуща», а нині називається «Північна Пуща». Метою діяльності підприємства є збереження, відтворення та раціональне використання існуючих природних комплексів та їх окремих компонентів у зоні відчуження і відселеній частині зони безумовного (обов'язкового) відселення, забезпечення наукових досліджень, відтворення біологічного розмаїття (в тому числі спеціальне використання об'єктів тваринного світу), забезпечення догляду за лісами шляхом реалізації спеціалізованих заходів радіаційного, протипожежного та санітарного захисту, спрямованого

на запобігання винесенню радіоактивних відходів за межі зони відчуження, а також використання лісових ресурсів [3].

Предметом діяльності ДСКП в умовах радіаційного забруднення території є площі лісових насаджень, колишніх сільськогосподарських земель та водно-болотних угідь з усією флорою і фауною. Постійна спеціалізована комплексна діяльність підприємства спрямована на безумовне збереження і примноження цих ресурсів.

За період з 1986 по 2017 рік у лісах зони відчуження пройшли значні, в основному негативні, зміни. Так за цей період площа лісу, що загинув від верхових пожеж насаджень збільшилась майже у 12 разів (з 0.7 тис. га за станом на 1983 рік до 10 тис. га у 2015 році); запас сухостійних дерев в насадженнях збільшився у 9.5 рази, захаращеність насаджень – у 25 разів. Багато кварталних просік і лісових доріг заросли або зазнали заболочення. За останні роки об’єми сухостійної деревини та захаращеності в насадженнях зростають, що можна пояснити недостатніми обсягами виконуваних рубок догляду та вибіркових санітарних рубок [4].

За останні 33 роки лісистість території зросла з 56 % до 62%, вкрита лісом територія становить 150013 га. Найбільшу площу займають соснові ліси 89203 га (59,4% вкритих лісом площ), березові 38494 га (25,7%), вільхові – 9985 га (6,7%), дубові – 6265 га (4,2%) від загальної площі лісів. Проте останнім часом природне лісовідновлення загальмувалося. За останні роки спостерігається зменшення кількості опадів, що випадають у вегетаційний період, спостерігається їх нерівномірний розподіл, почастишали тривалі засухи, що призвело до часткового висихання боліт та зниження рівня ґрунтових вод на 1,6-2,1 м. Як наслідок погіршились самовідновлювальні процеси в лісах та приживлюваність сіянців в лісових культурах.

Основними загрозами для лісових насаджень ДСКП «Північна Пуща» на сьогодні є:

1) Зниження рівня ґрунтових вод внаслідок змін клімату, що призводить до ослаблення дерев і сприяє розповсюдженню хвороб і шкідників.

2) Останні чотири роки спостерігається масове розмноження жуків ксилофагів, які знищують ослаблені дерева сосни групами 12-25 штук, створюючи базу для вітровалу і захаращеності.

3) Розростаються вогнища кореневої губки, що є причиною ослаблення і загибелі частини дерев.

4) Збільшення захаращеності лісу разом з ксерофізацією клімату створюють сприятливі умови для виникнення і розповсюдження пожеж, які внаслідок накопичення органічної речовини можуть охоплювати значні території і переростати з низових у верхові.

5) Недостатнє фінансування призводить до текучості кадрів, систематичного невиконання робіт з ліквідації захаращеності, догляду за просіками, реалізації розроблених санітарно-оздоровчих заходів, зменшення обсягів лісовідновлення.

Враховуючи величезну екологічну роль лісових насаджень зони в акумуляції радіонуклідів і стримуванні їх подальшого поширення, вважаємо за необхідне звернути увагу державних органів на цю проблему. Заодно пропонуємо частину території ДСКП «Північна Пуща», яка не має критичних рівнів забруднення і де створено зоологічний заказник, після ретельного обстежень передати національному парку і використовувати для рекреації, відвідування організованих груп туристів і ведення лісового господарства без обмежень.

#### Література:

1. Абатуров, А. В. Особенности пространственного распределения радиационного поражения сосняков вблизи ЧАЭС / А. В. Абатуров // Биологич. и радиоекологич. аспекты последствий аварии на Чернобыльской атомной станции: тез. докл. 1-й Междунар. конф. – Зеленый мыс: Ротапринт. – 1990. – С. 17.

2. Боровой, А. А. Выброс радионуклидов из разрушенного блока Чернобыльской АЭС / А. А. Боровой, А. Ю. Гагаринский // Атомная энергия. – 2001. – Т. 90. – Вып. 2. – С. 137–145.



3. Розпорядження Кабінету міністрів України від 18 липня 2012 року № 535-р про схвалення концепції реалізації державної політики у сфері розвитку діяльності в окремих зонах радіоактивного забруднення.

4. Пояснювальна записка до Проекту організації та розвитку лісового господарства державного спеціалізованого комплексного підприємства „Північна Пуща”. – Ірпінь: Комплексна експедиція українського державного проектного лісовпорядного підприємства, 2017 – 93 с.

---

УДК 338.484:477.84

## **ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЕКОЛОГІЧНОГО ТУРИЗМУ В БІОСФЕРНОМУ РЕЗЕРВАТІ «РОЗТОЧЧЯ»**

*Стрямець Г.В., к.с.г.н., ст. н.сп., Ференц Н.М.  
Природний заповідник «Розточчя», Україна*

## **ASPECTS AND ENVIRONMENTAL ISSUES OF TOURISM DEVELOPMENT IN THE BIOSPHERE RESERVE ROZTOCHYA**

*Stryamets H.V., PhD, Ferents N.M.  
Nature reserve “Roztochya”, Ukraine*

Біосферний резерват (БР) - це територія суходільних, прибережних, морських екосистем або їх поєднання, яка визнана міжнародною програмою UNESCO's Man and the Biosphere (МАБ) Людина і Біосфера. Вони утворюються з метою демонстрування збалансованих відносин між людством та біосферою [1]. Біосферні резервати приваблюють туристів, бо на своїй території мають природні та культурні цінності.

19 червня 2019 р. в Парижі на 31-й сесії Міжнародної координаційної ради Програми ЮНЕСКО «Людина і біосфера» прийнято рішення про утворення транскордонного українсько-польського біосферного резервату «Розточчя». У цьому році до Всесвітньої мережі біосферних заповідників програми ЮНЕСКО «Людина і біосфера» (МАБ) було включено 18 нових об’єктів в 12 країнах. З урахуванням нових включень Мережа МАБ налічує 701 біосферний резерват в 124 країнах світу [3].

Загальна площа транскордонного українсько-польського резервату становить 371902 гектари. З польської сторони резерват має площу 297015га, а з української – 74887га.

Отримання статусу транскордонного біосферного резервату є визнанням на міжнародній арені визначних природних, ландшафтних і культурних цінностей регіону Розточчя та його значної ролі у загальній системі охорони середовища в Україні і Польщі. Плани розвитку біосферного резервату спрямовані на те, щоб звернути увагу на мальовничий регіон, який має велику природну і культурну цінність, є важливим екологічним коридором та дозволити йому отримати значні вигоди від його природної краси і культурної спадщини. Наприклад, така успішні європейські країни як Австрія, Швейцарія, Данія мають великий прибуток від туризму, Розточчя теж має великий потенціал.

Давні букові ліси природного заповідника «Розточчя» (близько 385 га) визнано об’єктом Світової природної спадщини ЮНЕСКО, ця ділянка перспективна для розвитку наукового туризму. «Букові праліси Карпат та давні букові ліси Європи» - унікальна транснаціональна природоохоронна територія кластерного типу, яка охоплює природний ареал поширення лісів із бука лісового від Розточчя, Поділля і високогір'я Українських Карпат на сході до побережжя Балтійського моря на німецькому архіпелазі Рюген на півночі і до Атлантичного побережжя Іспанії на заході. Відомий німецький професор, голова асоціації збереження давніх букових лісів Європи Ганс Кнап вважає, що не зважаючи на зростаючий науково-технічний прогрес, відтворити букові праліси не зможе ніхто і ніколи,

тому залишається їх тільки зберегти.

Природні старовікові букові ліси заповідника ростуть на північно-східній межі суцільного ареалу, їх збереження є важливим у зв’язку зі змінами клімату. Такі ліси є оселищем багатьох рідкісних видів рослин (14 видів ЧКУ). Особливістю ділянки є наявність рідкісних угруповань звичайнососново-букових лісів (*Pineto (sylvestris) - Fageta (sylvatica)*). Едифікатор – бук лісовий знаходиться на північно-східній межі суцільного поширення а спів едифікатор – сосна звичайна – на південній межі поширення, між карпатською і північно-східною частинами її суцільного ареалу.

Наукові центри в Розточанському парку народовому, природному заповіднику «Розточчя», національному природному парку «Яворівський», в регіональних ландшафтних парках «Пуща Сольська», Краснобродський, Щєбжишенський, Південнорозточанський (РП) та «Равське Розточчя» (Україна) мають можливість організовувати тематичні екскурсії для любителів природи та професійних екологів на різну тематику: споглядання цвітіння диких орхідей та інших рідкісних видів рослин, спостереження за птахами під час міграції, гніздування, вигодовування малят.

Будівництво невеликої вежі на території садиби заповідника дозволило б спостерігати за колонією сірої чаплі від моменту прильоту (початок березня) до вильоту пташенят і покидання колонії (середина липня). Зимою на Янівському ставі часто можна спостерігати за одним з найрідкісніших птахів у світі - орланом білохвостим, який часто полює на незамерзаючих водоймах.

В околицях смт. Немирові та в урочищі Заливки заповідника збереглися болота з відповідними рослинними та тваринними комплексами, де можна побачити сліди діяльності бобрів.

Для розвитку екологічного туризму в транскордонному БРР є соціально-економічні передумови:

- велика за площею територія з високим рівнем флористичного, екосистемного та ландшафтного біорізноманіття;
- позитивний досвід ведення традиційного сталого лісо- та землекористування в історичному вимірі;
- цікава і багата історія та етнографічні особливості краю;
- сприятливе географічне положення у центральній частині Європи;
- добре транспортне сполучення, проходження міжнародних автомагістралей;
- сприятливі ландшафтні та кліматичні умови, які дають можливість розвивати різні види туризму в усі пори року;
- унікальна історико-культурна спадщина;
- добре розвинуті народні промисли;
- наявні історичні місця Першої і Другої світової воєн;
- багате біологічне різноманіття, придатне для використання в сільському та лісовому господарствах, в народній медицині та розвитку екологічного туризму;
- переваги транскордонної території із розвинутим транспортним забезпеченням важливим для розвитку міжнародних економічних зв’язків;
- тривале ошадливе лісокористування як запорука збереження цілісності природних ландшафтів та сприятливого для господарювання мікроклімату;
- різноманітне традиційне природокористування важливе для умов сталого розвитку в регіоні;
- унікальні природні ландшафти та екосистеми, як складові Пан-Європейської екологічної мережі потрібні для забезпечення екологічної безпеки;
- тривалі зв’язки між науковими відділами університетів Польщі та України, інших природоохоронних установ допоможуть розвивати науковий туризм [2].

Отже, територія транскордонного БР є перспективною для розвитку рекреації і туризму, впровадження екологічних освітніх програм, здійснення досліджень і моніторингу

довкілля, підтримки традиційного екологічно виправданого природокористування.

### Література:

1. Севильская стратегия для биосферных резерватов [Текст]. – М. : Изд-во Центр охраны дикой природы, 2000. – 30 с.
2. Стрямець Г.В. Біосферний резерват „Розточчя” як елемент національної та загальноєвропейської екомережі /Г.В. Стрямець, Я.С. Бовт // Науковий вісник НУБіП України. – 2012.– Вип. 171. – С. 203–208.
3. MAB (UNESCOs Man and the Biosphere Program). Biosphere Reserves world network. [Текст] UNESCO MAB secretariat, Paris, 2018.

УДК 504.159.944:613.7

## ЕВОЛЮЦІЯ СОЦІАЛЬНОГО І БІОЛОГІЧНОГО ЗМІСТУ РЕКРЕАЦІЇ В УМОВАХ СУЧАСНОЇ ПОЛІТИКО-ЕКОНОМІЧНОЇ СИТУАЦІЇ В УКРАЇНІ

*Г.В. Телегіна, кандидат медичних наук, доцент*

*Кафедра промислової безпеки та охорони праці Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, Україна*

## THE EVOLUTION OF SOCIAL AND BIOLOGICAL CONTENT OF RECREATION IN THE MODERN POLITICO-ECONOMICAL SITUATION IN THE UKRAINE

*H.V. Telehina, candidate of Medical Sciences, an associate professor*

*Department of industrial and occupational safety of Lviv state university of life safety. Ukraine*

В межах сучасного дискурсу багато наукових та політико-економічних галузей і дисциплін зазнали значних, часом фундаментальних змін. Під впливом наростаючих екологічних і кліматичних змін у середовищі трудової діяльності людини проблема оптимального використання рекреаційного потенціалу певних природно-географічних ресурсів вийшла за межі традиційних медико-гігієнічних стандартів. Змінилися і традиційні концепції метаболізму і енерговитрат організму людини.

Мета роботи проаналізувати проблему співвідношення роботи і відпочинку в сучасному світі в умовах зростання стресових перевантажень і порушення хронобіологічного типу людини у XXI ст.; визначити місце і роль рекреації у дозвіллі працюючої людини.

Відомо, що майже всі небезпечні форми патології людини пов’язані зі станом спазмофілії. Артеріальна гіпертензія, ішемічна хвороба серця – це спазм судин; бронхіальна астма – спазм бронхів тобто скорочення без релаксації. Для розслаблення м’язу бракує енергії. І найбільш ефективний шлях до забезпечення енергією – активація дихання. В умовах гіподинамії (у багатьох професіях сучасності) процес дихання загальмований. Тривалу активацію дихання може забезпечити джоггінг; проте оптимальним слід вважати поєднання рухової активності з позитивними емоціями. Саме таку функцію повинні забезпечувати рекреаційні заходи

Хронобіологічна структура життєдіяльності у 20-21 ст. характеризується кризою біоритмів, наприклад – співвідношення сну і активності. Водночас відсоток стресових подій значно збільшився порівняно з попередніми історичними періодами[1]. Сучасні транспортні, інформаційні та інші технології вимагають прискореної реакції як від працівників відповідної сфери, так і від пересічних мешканців міста, а подекуди і села

У геномі людини, який формує безумовні рефлексії, не передбачається модель (алгоритм) адекватної відповіді, наприклад, на аварійні ситуації на транспорті чи виробництві. Результат – традиційно відома (і добре вивчена у 18-20 ст.) втома працівника все частіше перетворюється у критичне психоемоційне виснаження, вигоряння. Цей синдром

становить сьогодні ключову ланку порушення екології людини.

Як реалізувати профілактику даного небезпечного феномену? Безумовно – найшвидше впроваджувати комплексні заходи в сфері охорони праці. Проте якщо не вдалося запобігти розвитку перевтоми, – на перший план виходять неухильно зростаючі форми і методи регенерації сил, енергії, гармонії систем організму [2]. Саме цей напрямок у психології, соціології, фізіології людини сформувався у поняття рекреації [3,4]. Дозвілля, яка протязі століть переважно забезпечувало заплановану бездіяльність або примітивні форми відпочинку ( аматорське рибальство, моціон «на природі» та інш.), сьогодні характеризується пошуком свіжих вражень, в тому числі в межах туризму, як організованого, так і індивідуального.

Проблема адекватності рекреаційної ланки у структурі сучасного суспільства вкрай актуальна. Співвідношення екстремально стресового стану індивіда з його епізодичною рекреацією вимагає поглибленої уважної оцінки форми, способу і тривалості відпочинку людей різного соціального статусу.

У багатьох дослідженнях доведений прямий зв’язок збільшення тривалості життя і збереження працездатності у населення розвинених країн із здоровим способом життя. Невід’ємною частиною останнього є рекреація – заплановане дозвілля, яке використовується в умовах активного екологічного (в т.ч. ландшафтного) туризму[5]. Реалізацію умов для безперешкодного здійснення такої рекреації повинні забезпечити як державні, так і приватні форми і установи.

Лауреат Нобелівської премії 2019 року О. Токарчук висловлює оригінальний широкий погляд на проблему рекреації в сьогоденні; у європейському менталітеті глибоко укорінений динамічний підхід до життя, до праці і відпочинку [6]. Справжній відпочинок можливий лише в умовах різкої зміни характеру активності, а не в переході у пасивний стан неробства.

Співвідношення і тлумачення понять “Дозвілля – рекреація – туризм – бізнес-тури” змінюються на очах. Якщо традиційний туризм обслуговує тих, хто потребує розваг без дискомфорту, - екологічний туризм спирається на активний відпочинок, за якого комфортність мінімальна. Конвергенція рекреації і активного туризму створює потужний сектор індустрії і культури. Об’єкти культурної атракції і природні ландшафти, привабливі для відпочинку, стали потужним економічним фактором, а рекреація - товаром, споживання якого є одним з важливих напрямків державної політики.

### Література:

1. Казначеев В.П. Очерки истории и практики экологии человека./В.П.Казначеев.- М.:Наука, 1983.260 с.
2. Зорин И.В. Рекреационная сущность экологического туризма./И.В. Зорин. -[Електронний ресурс].- Режим доступу :<http://lib.sportedu.ru/press/tpfk/2002N11/p9-13.htm>.
3. Бережна І.В. Деякі аспекти теоретичних підходів до оцінки рекреаційного потенціалу Криму//Культура народів Причорномор’я. 2004.№ 50. Т.2. с.17-2
4. Смаль І.В. Рекреація, туризм і дозвілля: тлумачення і співвідношення понять. /І.В.Смаль, В.В.Смаль. -[Електронний ресурс].- Режим доступу:[http://tourlib.net/statti\\_ukr/smal.htm](http://tourlib.net/statti_ukr/smal.htm)
5. Шкарупа А.К. Екологічний туризм: сутність та перспективи розвитку в Україні/ А.К.. Шурупа. -[Електронний ресурс].- Режим доступу: [http://www.confcontact.com/2017-ekonomika-i-menedzhment/10\\_shkarupa.htm](http://www.confcontact.com/2017-ekonomika-i-menedzhment/10_shkarupa.htm)
6. Токарчук О. Бігуни /О.Токарчук// – Х.:Фоліо, 2011.389 с.

УДК 574.631.1

## **ТУРИЗМ В УКРАЇНІ: РЕАЛІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ**

*Фірман Л.Ю. старший викладач кафедри природничо-математичних наук*

*Клименко Х.О.*

*ЛНУ ім. Івана Франка*

## **TOURISM IN UKRAINE: REALITIES AND PROSPECTS**

*Firman L.Yu. Senior Lecturer, Department of Natural and Mathematical Sciences*

*Klimenko Kh.O.*

*LNU them. Ivan Franko*

Україна володіє значним туристичним потенціалом і має всі передумови для розвитку внутрішнього, в'їзного і виїзного туризму, а саме: унікальні природні ресурси, сприятливий клімат, неповторний комплекс історико-культурних та архітектурних пам'яток, об'єктів рекреаційного призначення. Держава могла б зайняти провідне місце серед туристичних країн світу, але наразі український туристичний бізнес не витримує конкуренції з світовими лідерами галузі. Туризм – це тимчасовий виїзд особи з місця проживання в оздоровчих, пізнавальних, професійно-ділових чи інших цілях без здійснення оплачуваної діяльності в місці, куди особа від'їжджає [1]. Прямий внесок у ВВП туризму України згідно даних Всесвітньої ради з подорожей і туризму, за 2015-2016 роки зменшився на 1% [2]. За цей період кількість відвідувачів країни теж зменшилася майже на 13 мільйон чоловік [3]. Тенденцію до зниження має також і виїзний туризм. Українці за цей період почали їздити за кордон на 6% менше [4]. Як в'їзні, так і виїзні потоки туристів у більшості – приватні подорожі і лише 1% припадає на організований туризм [5]. Одним із найважливіших чинників, що впливає на розвиток туризму, є добробут населення. Існує чіткий зв'язок між тенденцією розвитку туризму, загальним економічним розвитком і особистими доходами громадян. Туристичний ринок дуже відчутний до змін в економіці. Щорічне збільшення доходів громадян України приведе до більш інтенсивної туристичної діяльності і, зокрема, до збільшення кількості споживачів з високими доходами.

Світова фінансова-економічна криза 2007-2008 роки вплинула на діяльність як у світі, так і в Україні, зокрема, відобразилася у скороченні платоспроможності туристів, подорожання туристичних і готельних послуг, внаслідок чого туристична сфера зазнала значні збитки. Проблеми, які постали перед сферою туризму в першу чергу полягають у забезпеченні якості надання туристичних послуг європейського рівня та приведення у відповідність системи «ціна-якість». Адже, ціна відпочинку на курортах Чорного моря практично прирівнюється до вартості путівки на узбережжя Туреччини, Єгипту чи Болгарії, а от різниця у якості перебування – разюча, що правда не на користь України [6]. Туризм є важливою бюджетно-формуючою сферою економіки й підтримка його функціонування в складних умовах посткризового розвитку є завданням як держави так і управлінських і регіональних органів. Важливою ланкою для розвитку туристичного бізнесу є інновації. Аналізуючи ринок, виявлено що одним із стримуючих факторів для досягнення конкурентоспроможності туристичних підприємств є неможливість запровадження інноваційних проектів через моральну чи технічну відсталість матеріально-технічної бази тур об'єктів. У середньому показник зношеності основних фондів сягає приблизно 60-70% [7].

Розвиток туристичного бізнесу неможливий без забезпечення високого рівня обслуговування відвідувачів, а принцип «клієнт завжди правий» на сьогоднішній час стає більш актуальнішим. Тому, однією із перешкод для ефективної діяльності українських підприємств є недостатня мотивація персоналу, яка призводить до формування так би мовити бунту поведінки « як платять, так і роблю», і в результаті небажання догодити

клієнту і загалом виконувати свою роботу [8]. Актуальними на сьогодні у світі стають соціальні інтернет технології, наявність гаджетів, планшетів, смартфонів. Одним із важливих напрямів політики державі у сфері туризму – застосовують інформаційні технології. Мова не йде про подолання світового інформаційного голоду про український туристично-рекреаційний потенціал, але про багато вітчизняних об’єктів, які можуть зацікавити людей різних світоглядів, потенційні туристи просто не знають. На думку експертів, концепція у сфері туризму завдяки інформаційним технологіям принципово до 2020 року зміниться, адже технології зараз спрощують, а деколи замінюють, обслуговуючий персонал-консьєржів, екскурсоводів, гідів тощо, можна просто завантажити відповідну програм [9]. У реалізації політики на українському туристичному ринку важливе значення займає здатність державних органів влади сформувати ефективний механізм прийняття стратегічних рішень. Розроблений проект Стратегії розвитку курортів і туризму на 2016-2020 роки, який визначає нормативну-правову базу, інфраструктуру, ресурси, маркетингові підходи до реалізації рекреаційних та туристичних продуктів.

Сприятливим фактором для розвитку міжнародного українського туризму, може стати той факт, що 2017 року Генеральна асамблея ООН оголосила «Міжнародним роком сталого туризму в інтересах розвитку» [10]. Якщо поєднати співпрацю з регіональними та міжнародними організаціями у рамках всебічної проінформованості про туристично-рекреаційну привабливість України та окремих її регіонів, це може призвести до нового етапу в реалізації туристичних пріоритетів країни на світовому ринку гостинності. Українському туризму може зіграти здатність європейців змінювати свої туристичні уподобання та відкривати для себе нові місця, які у пошуках нових емоцій зможуть зацікавити українськими принадами. Додавши трохи креативності у просуванні туристичного продукту, врахувати географічне розташування – у центрі Європи, вітчизняні підприємства індустрії гостинності можуть мати непоганий шанс на розвиток.

Отже, з огляду на вищенаведене, можна зробити висновок, що на сьогодні в країні є всі передумови для відновлення тенденцій розвитку туризму, які дещо погіршилося за останні три роки. Важливо у цьому контексті державним органам влади скористатися можливістю подавати Україну як туристичний бренд і з цією метою проваджувати відповідну політику у галузі туризму з врахування світових тенденцій, зокрема зосередитись на підвищенні рівня надання туристичних послуг та застосування інформаційних технологій. Це дасть можливість, привернути увагу як європейської, так і світової спільноти до українського туристично-рекреаційного потенціалу, збільшити потоки туристів та надходження у бюджет від туристичної діяльності, що в свою чергу підвищить зайнятість у туристичному секторі шляхом створення додаткових чи нових робочих місць.

#### Література:

1. Закон України « Про туризм» затверджений Верховною Радою України від 11.02.2015
2. Ястремська О.О. Сучасні світові тенденції розвитку туризму / О.О. Ястремська // Проблеми економіки. – 2013. – № 1. – С. 23–27.
3. Бойко М. Г. Ціннісно орієнтоване управління в туризмі / М. Г. Бойко. – Київ : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2010. – 524 с.
4. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://.travel-impactnewswire.com/2003/11/futuretrends-in-tourism/>.
5. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://blog.martin.edu.au/index.php/travel-tourism/trends-tourism-industry>.
6. Переполькіна О.О. Глобальні світові кризи у світовій економіці []. – Режим доступу: <http://irbis-nbuv.gov.ua>
7. Шандор Ф. Туристична галузь [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.zakarpatia.com/?p=838> © [www.zakarpatia.com](http://www.zakarpatia.com).

8. Кифяк В. Ф. Організація туристичної діяльності в Україні / В. Ф. Кифяк.–Чернівці : Зелена Буковина, 2003.–312 с.
9. Бак Г. Впровадження інновацій у сфері туризму / Г. Бак // Наукові записки.–2010
10. Отдых и туризм: Активный отдых в Украине. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.uatur.net/zak\\_kotchen.php](http://www.uatur.net/zak_kotchen.php)

УДК 615.4

## ОТРУЙНІ ВИДИ ВИЩИХ СУДИННИХ РОСЛИН РОЗТОЧЧЯ

*Хомин І.Г.*

*Природний заповідник «Розточчя», Україна*

## TOXIC TYPES OF HIGH VASCULAR PLANTS

*Khomyh I.G.*

*Nature reserve “Roztochia”, Ukraine*

На Землі налічується понад 10 тис. видів рослин, які становлять потенційну небезпеку для людини. Така група рослин відноситься до категорії отруйних. Однак, отруйність – поняття відносне: одні види – безумовно отруйні: в них містяться високотоксичні речовини, які можуть призвести до вкрай важких, часто фатальних наслідків, інші слаботоксичні – викликають алергію в окремих людей.

Однак, з огляду на те, що наш регіон є достатньо густонаселений, з величезним рекреаційним потенціалом, мінімальні знання про присутність отруйних рослин у нашій флорі все ж потрібні, тим більше, що одним із завдань роботи заповідника «Розточчя» і є еколого-просвітницька діяльність.

Мета роботи – створення переліку видів вищих судинних рослин, які зростають в заповідника та прилеглих територіях щодо їх отруйних властивостей та виявлення найбільше поширених і небезпечних для людини.

Під час проведення робіт і аналізу літературних джерел, було ідентифіковано групу отруйних рослин – 133 види, які виявлені в регіоні на момент досліджень. Серед них 115 – види природної флори, що ростуть в межах заповідника, 2 види природної флори прилеглих територій, 16 видів культивованих і здичавілих. Всі вони належать до 54 родин, 39 порядків.

Категорії отруйних рослин

| № п/п | Категорії   | Види природної флори | Види культивовані і здичавілі | Всього |
|-------|-------------|----------------------|-------------------------------|--------|
| 1     | отруйні     | 116                  | 17                            | 133    |
| 2     | лікарські   | 80                   | 11                            | 92     |
| 3     | декоративні | 68                   | 16                            | 84     |
| 4     | харчові     | 11                   | 1                             | 12     |
| 5     | кормові     | 5                    | 1                             | 6      |
| 6     | вітамінні   | 12                   | 3                             | 15     |
| 7     | медоносні   | 22                   | 7                             | 29     |
| 8     | ефіроолійні | 7                    | 3                             | 10     |
| 9     | бур'яни     | 21                   | 1                             | 22     |
| 10    | волоконні   | 3                    | -                             | 3      |
| 11    | фарбувальні | 18                   | 1                             | 19     |
| 12    | дубильні    | 5                    | 2                             | 7      |
| 13    | камеденосні | 1                    | -                             | 1      |

|    |                  |   |   |    |
|----|------------------|---|---|----|
| 14 | жироолійні       | 3 | - | 3  |
| 15 | інсектицидні     | 7 | 1 | 8  |
| 16 | фітонцидні       | 1 | - | 1  |
| 17 | обрядові         | 9 | 4 | 13 |
| 18 | пряносмакові     | 1 | - | 1  |
| 19 | фітомеліоративні | 2 | - | 2  |
| 20 | деревинні        | 1 | 3 | 4  |

Більшість з виявлених отруйних видів – 92 або 69,2% водночас є лікарськими, які знаходять своє застосування у народній та офіційній медицині. Іншою великою групою є види, які мають високі декоративні властивості і їх можна застосовувати в озелененні. Це декоративні види, яких загалом налічується 84 таксони, або 63,2% від загальної кількості. Дані таблиці свідчать, що в групі отруйних рослин є велика кількість медоносних, вітамінних, фарбувальних, харчових, обрядових видів. Особливе місце серед таких рослин займають інвазійні види, які часто є більш небезпечним за види місцевої флори. Перш за все – це борщівник Сосновського та амброзія полинолиста, які завдяки групи факторів набувають катастрофічного поширення на значних територіях. Наслідками потужної, мало контрольованої інвазії почастишали випадки ураження серед частини населення.

З огляду на те, що отруйні види повсяк час присутні поряд з нами і мають широке застосування, необхідність знань про цю групу рослин потрібна, як з пізнавальною метою, так і для власної безпеки.

#### Література:

1. Определитель высших растений Украины / Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокусин, и др.; Редкол.: Ю. Н. Прокусин и др.. – К. Наук. Думка, 1987. – 548 с.
2. Судинні рослини Державного заповідника «Розточчя» / М. І. Сорока. – Препринт, - Львів, 1990. – 278 с.
3. Ядовитые животные и растения СССР: Справочное пособие для Студенов вузов по спец. «Биология» / Б. Н. Орлов и др. – М.: Высш. шк., 1990. – 278 с.
4. Червона книга України. Рослинний світ / Ред. Я.П. Дідуха. – К.: Вид-во "Глобалконсалтинг", 2009. - 900 с.
5. Определитель растений лесов УССР / Под ред. А. Л. Бельгарда. – К.: Вища школа, 1984. – 343 с.

УДК 911.5(477.84)

#### ВПЛИВ ЗАБРУДНЕННЯ НА ЯКІСТЬ ВОДНИХ РЕКРЕАЦІЙНИХ РЕСУРСІВ

*Л.П. Царик – доктор географічних наук, професор*

*В.Л. Царик – магістрант*

*Тернопільський національний педагогічний університет ім. В. Гнатюка, Україна*

#### THE INFLUENCE OF IMPACT OF POLLUTION ON THE QUALITY OF AQUATIC RECREATIONAL RESOURCES

*L.P. Tsaryk - Doctor of Geographical Sciences, Professor*

*V.L. Tsaryk – undergraduate*

*Ternopil National V. Hnatyuk Pedagogical University. Ukraine*

Водні рекреаційні ресурси є найвразливішою ланкою в системі природних рекреаційних ресурсів, що обумовлено перш за все тривалим негативним впливом на них зі сторони господарської діяльності та низькою здатністю до самовідновлення внаслідок негативних змін в річкових екосистемах. Прикладами такого впливу є; тотальна осушувальна



меліорація, зарегульованість поверхневого стоку, поступлення забруднюючих речовин з комунальними стоками, змивом забруднюючих речовин з орних земель, поступленням побутових забруднень, скороченням водності річок тощо. На матеріалах річок Західного Поділля наведемо приклади низької якості водних рекреаційних ресурсів, яка знижує загальний рекреаційний потенціал природних комплексів.

Осушувальну меліорацію проведено на 12,7% території Тернопільщини. Фактично за 270 років в Тернопільській області осушено до 1960 року – 45 тис. га, до 1992 року – 165 тис га, Це свідчить про знищення водно-болотних комплексів, які відігравали суттєву роль в межах басейнів таких річок як Джурин, Гнізна, Нічлава, де частка осушених земель сягала від 11,7% до 18,2% площ річкових басейнів. Аналіз картографічних матеріалів території за 1750, 1850, 1980 роки продемонстрував етапність і просторовість проведених робіт.

Осушено місця витоку річок (заболочені вододільні ділянки), заплавні перезволожені землі, і річки залишилися без природних водоаккумулятивних місцевостей, втративши не тільки обсяги стоку, а й ідеальні очисні фільтри з водно-болотної рослинності. Від початку експлуатації осушувальних систем навколо них формуються зони гідрогеологічного впливу від 900 м до 3-5 км. За площею вони у 2-3 рази переважають розміри осушувальних систем. Це негативно позначилося на водному балансі меліорованих територій.

Масове будівництво ставків і водосховищ призвело до поділу річкових басейнів на окремі відтинки зі скороченою швидкістю течій, пониженою здатністю водних потоків до розмиву та транспортування речовин, акумуляцією завислих речовин в котловинах ставків. В умовах посиленого забруднення руслові ділянки транспортують і акумулюють забруднення у котловинах ставків, які фактично є сміттєзвалищами під водою.

Відсутність ефективних очисних споруд у 50% містечок Тернопільщини сприяє поступленню неочищених стоків, які містять велику кількість біогенних та поверхнево активних речовин (ПАР). Наявність біогенних елементів призводить до розвитку ціанобактерій (синьо-зелених водоростей) і заростання ними водойм, зменшення розчиненого кисню, погіршення умов для розвитку рослинного і тваринного світу та порушення нормального функціонування природних екосистем. Поверхнево активні речовини призводять до зниження рівня кисню та вуглекислого газу у воді, а разом із жирами, маслами, нафтопродуктами перешкоджають газообміну з атмосферою.

Низькі показники якості поверхневих вод на Тернопіллі є гальмівним фактором якості природних рекреаційних ресурсів та розвитку оздоровчої, пізнавальної, спортивної рекреації. Яскравими прикладами погіршення якості водних рекреаційних ресурсів традиційних місць масового відпочинку громадян є: Тернопільський став – складова частина регіонального ландшафтного парку «Загребелля», Касперівське водосховище – складова частина національного природного парку «Дністровський каньйон» (рис.1).

За результатами моніторингових досліджень проб води встановлено невідповідності нормативним вимогам за наступними показниками, повідомляє прес-служба Головного управління Держпродспоживслужби області.



Рис.1. Забрудненість водних поверхонь Тернопільського і Касперівського водосховищ

А саме: - Тернопільський став, в районі «Дальний пляж» (експертний висновок №001688 д.к./19 від 01.07.2019р.) - індекс ЛКП більше 240000 куо/дм<sup>3</sup> в 1дм<sup>3</sup> при нормативних значеннях ЛКП не більше 50000 в 1дм<sup>3</sup>; смак і присмак 5 балів при нормативних значеннях не більше 4 бали; запах 5 балів при нормативних значеннях не більше 4 бали; розчинений кисень 1,2 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> при нормативних значеннях не менше 5,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>; окислюваність перманганатна 15,6 мгО/дм<sup>3</sup> при нормативних значеннях не більше 5,0 мгО/дм<sup>3</sup>; лужність 6,6 ммоль/дм<sup>3</sup> при нормативних значеннях не більше 6,5 ммоль/дм<sup>3</sup>; - Тернопільський став, в районі «Циганка» (експертний висновок №001689 д.к./19 від 01.07.2019р.) - смак і присмак 5 балів при нормативних значеннях не більше 4 бали; запах 5 балів при нормативних значеннях не більше 4 бали; окислюваність перманганатна 15,12 мгО/дм<sup>3</sup> при нормативних значеннях не більше 5,0 мгО/дм<sup>3</sup>; лужність 7,0 ммоль/дм<sup>3</sup> при нормативних значеннях не більше 6,5 ммоль/дм<sup>3</sup>; - відкритий басейн оздоровчого зимового пляжу «Нептун» парк «Гопільче» - (експертний висновок №001690 д.к./19 від 01.07.2019 р.) - розчинений кисень 4,43 мгО<sub>2</sub>/ дм<sup>3</sup> при нормативних значеннях не менше 5,0 мгО<sub>2</sub>/ дм<sup>3</sup>; окислюваність перманганатна 15,68 мгО/дм<sup>3</sup> при нормативних значеннях не більше 5,0 мгО/ дм<sup>3</sup>; лужність 6,9 ммоль/дм<sup>3</sup> при нормативних значеннях не більше 6,5 ммоль/дм<sup>3</sup>.

З метою забезпечення дотримання санітарно-епідеміологічних норм та попередження виникнення спалахів інфекційних захворювань, пов'язаних з водним шляхом передачі на території міста Тернополя вказану інформацію направлено органам місцевого самоврядування і рекомендовано: - розглянути питання щодо виявлення джерел забруднення води в місцях відпочинку та проінформувати населення щодо незадовільної якості води у Тернопільському ставі та встановити інформаційно-попереджувальні щити щодо заборони купання населення у вказаних місцях відпочинку [1].

Касперівське водоймище на Тернопільщині має водорегулювальне значення, оскільки здійснює захист сіл нижньої течії Серета від повеней. За умов зниження водності річки у останні роки та збільшення кількості стоків з населених пунктів, розташованих до водосховища (скид неочищених комунальних стоків м. Чорткова) зростає концентрація забруднюючих речовин, що незадовільно впливає на екологічний стан, наявність застійних явищ, "цвітіння" води, замор риби. У воді і у прибережжі безліч пластикових пляшок, консервних банок, іншого сміття. А поміж тим на берегах Касперівського водосховища зосереджено десятки туристичних баз, баз відпочинку та оздоровлення населення.

Згідно з проведеними лабораторними дослідженнями від 07.07.2016 року Борщівською районною санітарно-епідеміологічною станцією, встановлено наявність забруднення водойми органічними та неорганічними речовинами, підкислення води, завдяки чому даний водний об'єкт вважається непридатним для купання та відпочинку людей [2].

#### Література:

1. <https://te.20minut.ua/Podii/u-ternopilskomu-stavi-kupatisya-ne-rekomenduyut-visnovki-perevirki-10897110.html>

2. У Касперівському водосховищі купатися не можна/<http://infoprostir.te.ua/?p=13467>

УДК 033.34

## ПАРАДИГМА ЛІСІВНИЦТВА І ЦІЛЬОВІ ДЕРЕВОСТАНІ

*Чернявський М. В., к.с.-г.н., доцент*

*Національний лісотехнічний університет України, Україна*

## NEW FORESTRY PARADIGM AND STANDS WITH DESIRED CHARACTERISTICS

*Cherniavskyi M.V., PhD, Assoc. prof.*

*National Forestry and Wood-Technology University of Ukraine, Ukraine*

Наближене до природи лісівництво, як система організації та ведення лісового господарства, за якої досягається безперервне відновлення і формування деревостанів, за структурою і розвитком максимально близьких до потенційних природних, поступово впроваджується в різних регіонах України, хоча темпи імплементації при цьому є недостатні навіть за сучасних колізій у лісогосподарському комплексі держави. Ця система не впроваджується передовсім тому, що вимагає визнання парадигми лісівництва як ведення лісового господарства на засадах самовідновлення і самопідтримання лісів як стійких природних популяцій, що в процесі філоценогенезу адаптуються до постійно тривалих змін середовища свого існування [2]. Через такий підхід реалізується інша складова парадигми лісівництва - принцип збереження біорізноманіття, яке тим вище і тим стабільніше, чим більший період нерозривного процесу розвитку біологічних систем [3]. Індикаторами впровадження концепції сучасного лісівництва є: стан популяцій і біогеоценозів, екосистемологічні оцінки явищ, подій і процесів на рівні відкритих екосистем – водозборів різних рівнів [1]. За такого підходу можливим є відтворення залежно від лісорослинних умов та режиму використання лісових ресурсів таких близьких до природних деревостанів, які забезпечують природне біотичне різноманіття лісів, їх життєздатність, стійкість і продуктивність, можливість найбільш повно виконувати лісами екологічні, соціальні та економічні функції на місцевому, національному та глобальному рівнях. З цього випливає, що для реалізації принципів наближеного до природи лісівництва необхідно відмовитися від суцільних рубок і впроваджувати вибіркочку систему господарювання.

Засади наближеного до природи лісівництва ґрунтуються на встановленні цільових (оптимальних) параметрів деревостанів залежно від лісорослинних умов (природна зона, тип лісу), функціонального призначення лісів (категорія лісів), режиму ведення лісового господарства (заборона чи дозвіл на проведення рубок головного користування), системи рубок головного користування (вибіркочка, поступова, комбінована, суцільна).

Досягнення оптимальних показників деревостанів є стратегією планування та метою ведення лісового господарства. При цьому розрізняють різні типи лісових екосистем, їх генезис, структуру, біологічну стійкість, що істотно зумовлено ступенем відповідності її біоти певному екотопу, враховують відмінності будови екосистеми та її розвитку від природного еталону. У межах кожної з екосистем вичленовують типи розвитку деревостанів. Типи розвитку деревостанів за походженням і теперішнім складом поділяються на: близькі до цільового, перехідні, віддалені та похідні. Поліфункціональна роль лісів вимагає диференційованого підходу до ведення лісового господарства в захисних, рекреаційно-оздоровчих, природно-заповідних і експлуатаційних лісах, а значить і диференціації щодо встановлення параметрів оптимальних деревостанів залежно від типу лісу і мети господарства.

Показниками для встановлення оптимальних (цільових) деревостанів визначені: походження, породний склад, вікова і вертикальна структура, стійкість, зімкнутість намету, продуктивність, природне поновлення, проекційне покриття трав'янистою рослинністю [4]. Відхилення параметрів цільового деревостану повинні складати не більше як  $\pm 10\%$  за кожним показником. В ідеалі - це прототип пралісу, або (за його відсутністю) – добре збереженого природного лісу. Існуючі деревостани оцінюються за тими самими показниками

наступним чином.

За складом у близькому до цільового деревостані не типоутворюючої (-чих) породи (порід) може бути  $\pm 1-2$  одиниці за складом, у перехідному -  $\pm 3-4$ , у віддаленому -  $\pm 5-6$ , а у похідному -  $\pm 7-8$  одиниць за складом [4]. Близький до цільового деревостан має три і більше поколінь, для деяких лісів - два покоління дерев, ступінчасту триярусну, іноді - вертикально-ступінчасту двоярусну вертикальну структуру та різне за типами розміщення дерев [3-4]. Перехідний деревостан характеризується двома-трьома поколіннями, ступінчастою триярусною, або вертикально-ступінчастою двоярусною, горизонтальною однарусною з нечітко вираженими іншими ярусами, різним розміщенням дерев по площі. Віддалений деревостан може мати будь-яку кількість поколінь, більш просту, ніж перехідний вертикальну і горизонтальну структуру, а похідний деревостан - два покоління дерев, а за складом і ще простішу, ніж віддалений тип деревостану вертикальну і горизонтальну будову.

За стійкістю близький до цільового деревостан має близько 20% дерев із співвідношенням протяжності крони (L) до висоти дерева (H)  $L/H=1/2$  і вище, кількість мертвих дерев - у межах природного відпаду, перехідний - 3-5% похилених дерев, 10-20% дерев і більше з  $L/H=1/2$  і вище, кількість мертвих дерев у межах  $\pm 10\%$  природного відпаду, ураження ентомофауною і грибними захворюваннями, віддалений - нестійкі проти несприятливих природних факторів дерева (5% і більше похилених дерев, до 10% дерев і більше з  $L/H=1/2$  і вище), кількість мертвих дерев у межах  $\pm 10-15\%$  природного відпаду. Похідні деревостани унаслідок великої кількості їх типів і залежно від них можуть мати будь-який відсоток похилених, уражених і мертвих дерев та будь-яку частку за відсотком дерев із співвідношенням довжини крони до висоти.

Природне насінневе поновлення від близького до цільового типу деревостану до похідного оцінюється як від доброго задовільного і недостатнього. Якість, товарна структура і продуктивність деревостану зменшуються від близького до цільового деревостану до похідного, знижується ступінь стрункості (відношення висоти до діаметра) дерев.

Послідовність етапів оцінки існуючого деревостану для віднесення його до відповідного типу здійснюється поетапно. Спершу оцінюють відповідність головної породи типу лісу і лісорослинним умовам, потім послідовно - ціль формування вікової структури, походження і склад деревостану. Насамкінець оцінюються інші показники сучасного деревостану і за величиною (у відсотках, або одиницях) відхилення від показників оптимального він відноситься до відповідного типу. Відповідно до існуючих чинних нормативно-правових документів абсолютно-різновікова та різновікова структура повинні формуватися у деревостанах, в яких планується проведення вибіркової системи рубок, а також у деревостанах, у яких заборонене проведення рубок головного користування. Під час лісовпорядкування визначаються лісові ділянки або масиви лісу, для яких перехід на вибіркочу систему господарювання і ведення лісового господарства на засадах наближеного до природи лісівництва є визначальним. Це, в першу чергу, ліси, в яких не дозволяється проведення головних рубок та інші ліси, в яких деревостани повинні безперервно існувати в часі і виконувати свої корисні екологічні функції.

Парадигма сучасного лісівництва є визначальною для удосконалення диференційованих систем ведення лісового господарства і формування цільових деревостанів.

### Література:

1. Парпан В. І., Парпан Т. В. Основні принципи сучасної парадигми гірського лісознавства та лісівництва Українських Карпат. //Лісівництво і агролісомеліорація. - Харків: УкрНДІЛГА, 2008. – Вип. 114. – с.7-11.
2. Чернявський М.В. Деградація лісів і її екологічні наслідки. / Рациональне природокористування та охорона навколишнього середовища. - К., НМК ВО, 1991. - с. 83-101.
3. Чернявський М.В. Ліси України та збереження їхнього біологічного різноманіття.

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції *“Екологічна безпека об’єктів туристично-рекреаційного комплексу”*

Охорона пралісів України. //Конвенція про біологічне різноманіття: громадська обізнаність і участь. – Київ : Стилос, 1997. - с. 75-89.

4. Чернявський М.В. Оцінка типів деревостанів при проведенні рубок переформування насаджень// Лісова типологія в Україні: сучасний стан, перспективи розвитку. Матеріали XI Погребняківських читань (10-12 жовтня 2007 р., Харків). - Харків: УкрНДІЛГА, 2007. – с. 34-36.

---

---

**ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ОБ’ЄКТІВ ТУРИСТИЧНО-РЕКРЕАЦІЙНОГО  
КОМПЛЕКСУ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ**

УДК УДК 551.4

**ЕКОЛОГО-БЕЗПЕЧНА ГЕОІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ ЗАХИСТУ  
ДОВКІЛЛЯ ПИРОДНО-ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ ТА ОБ’ЄКТІВ**

*О.М.Адаменко д.т.н.,проф,О.М.Трофимчук чл.-кор.НАНУ,д.т.н.,проф, В.М.Триснюк  
д.т.н.,с.н.с.*

*Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України, м. Київ*

**ECOLOGICAL AND SAFETY GEOINFORMATSYNA TECHNOLOGY TO  
ZAKHISTU DOVKILL PIRODO-ZAPOVIDNY TERITORI TA OB’EKTIV**

*О.М. Adamenko Doctor of Technical Sciences, prof., О.М. Trofimchuk, member . -  
Correspondent of NASU, Doctor of Technical Sciences, prof., V.M. Trisnyuk Doctor of Technical  
Sciences, p.n.s.*

*Institute of Telecommunication and Global Information Space of the National Academy of  
Sciences of Ukraine, c. Kyiv*

Необхідність збереження унікальних природних об’єктів та територій стало зрозумілою задачею науковців та практиків у середині XIX ст., коли у США створили Єллоустонський національний парк, а в Україні почали запроваджувати охорону окремих лісових масивів, джерел «святих» вод, печери та ін. З того часу почалось вивчення та публікація праць з проблем природного заповідного фонду. Традиційно так склалось, що до заповідних об’єктів та територій відносили лісові масиви, окремі дерева та інші цікаві ботанічні утворення, тому що цими проблемами займались лісогосподарники[1]. Наукові дослідження ПЗФ були спрямовані на лісівничу справу. Але потім стало зрозумілим, що вивчати потрібно не тільки «ботанічну» зовнішність (рослинний і тваринний світ), а й усі компоненти ландшафтів – геологічне середовище, мікроклімат та атмосферне повітря, ґрунт, соціосферу, а також антропогенний вплив на природні складові заповідних об’єктів та територій. Отже коли з’явилося розуміння комплексного підходу (десь у середині XX ст.),почали створювати природні заповідники, регіональні ландшафтні та національні природні парки, а потім і біосферні резервати, перед яким ставились задачі комплексного вивчення усіх компонентів екосистеми. Поглиблене вивчення екологічних особливостей об’єктів та територій ПЗФ базувались на широкому використанні ГІС, ДЗЗ, ІТ технологій, без яких подібну роботу виконувати було б неможливо[2].

Досягнення безпечного для здоров’я людини стану навколишнього середовища, а саме: забезпечити дотримання санітарно-гігієнічних норм та вимог до якості питної води та атмосферного повітря шляхом їх постійного контролю; виявити зони екологічного ризику для здоров’я населення; посилити державний екологічний контроль та постійне екологічне інспектування за дотриманням законодавства при розміщенні об’єктів будівництва та та реконструкції існуючих промислових та аграрних підприємств, а також розважальних, відпочинкових, туристично-рекреаційних та готельних комплексів. Комплексне вивчення усіх компонентів екосистеми Дністровського регіонального ландшафтного парку дозволяє прийти до наступних висновків: геологічне середовище та суміжні з ним компоненти довкілля – геоморфосфера (рельєф), ґрунтовий та рослинний покриви, поверхневі, ґрунтові та підземні води, мікрокліматичні особливості та атмосферне повітря разом з опадами дощу та снігу створюють головне змістовне навантаження на екологічній карті території. На її основі розроблена еколого-

технологічна модель багатошарової змінно-компонентної відкритої геоінформаційної системи сучасної екологічної ситуації, прогнозу її змін під впливом природних та антропогенних (техногенних) чинників та екологічної безпеки досліджуваної території[3]. Із моделі витікає висновок, що оцінку впливу на довкілля указаних чинників необхідно виконувати більш-менш рівномірно по усій площі РЛП. На відміну від існуючих методів площинної оцінки викидів у атмосферне повітря, скидів у водне середовище та накопичення відходів, поділених на площу відповідної території, пропонується оцінювати цей параметр шляхом розробки еколого-техногеохімічних карт за вдосконаленою методикою. Дістала подальший розвиток методологія оцінки сучасної екологічної ситуації та визначення екологічного стану території шляхом комп’ютерного інтегрування поелементних та по компонентних ландшафтно-техногеохімічних карт, отриманих при опробуванні у польових експедиційних умовах ґрунтового та рослинного покриву, атмосферного повітря, опадів дощу та снігу, поверхневих та ґрунтових вод і дощових відкладів. Цей перспективний метод, добре проявив себе на території природного заповідника «Медобори» необхідно розповсюдити на інші об’єкти – природні заповідники «Горгани» та «Розточчя».

З метою збереження унікальної природи Свідівця та її використання для розвитку гірськолижних курортів, спортивних баз, туристичних комплексів та ін. рекомендуємо виконати стратегічну екологічну оцінку існуючої природоохоронної території, можливостей її розширення на захід та оцінити впливи на довкілля майбутнього гірськолижного курорту на північних схилах Свідівця та долини Чорної Тиси. Найважливішою задачею для розвитку високогірних Верховинського та Рахівського районів України та Марамуреського повіту Румунії є створення спільного міждержавного білатерального біосферного резервату «Гуцульські Альпи», для чого є усі необхідні наукові обґрунтування[4]. Оцінка сучасної екологічної ситуації для природно-заповідних територій, застосована для інших геосистем: на прикладі взаємодії ландшафтів з основними крупними техногенними об’єктами Західного регіону України. Для цього використаний вплив 91 нафтогазового родовища Карпатської провінції, Бурштинської ТЕС компанії «Данота» та виробництв ПАТ «Івано-Франківськцемент» і Миколаївського цементного комбінату. Запропоновані кількісні показники екологічно безпечних меж існування геосистем та концентраційних інтервалів безпеки життєдіяльності населення. З метою автоматизації цих процесів запропоновані нові комп’ютерні програми розрахунків регіонального геохімічного фону ECOPHONE та статистичної обробки екологічної інформації ECOSTAT, а також концентраційних інтервалів безпеки життєдіяльності INTERCONCSAFATYLIFE та екологічно безпечних меж існування геосистем ECOSAFATYGEOSYSTEMS. Вперше для Західного регіону України комп’ютерні програми дозволили «розбракувати» бази даних з екологічного стану 91 нафтогазового родовища, енергетичних об’єктів та цементних виробництв на 8 груп з різним екологічним станом: нормальним, задовільним, напруженим, складним, незадовільним та передкризовим з кількісними параметрами кожного з них. Це відкриває можливість розробляти природоохоронні заходи на науково обґрунтованій основі. Найбільш небезпечними для здоров’я людини є енергетичні об’єкти, на другому місці – нафтогазові родовища, а далі – виробники цементу та інші промислові підприємства. Природно-заповідні території поки що екологічно чисті і безпечні для населення.

#### Література:

1. Адаменко О. М. Екологічна безпека територій. Монографія / О. М. Адаменко, Я. О. Адаменко, Л. М. Архипова та ін. – Івано-Франківськ : Супрун, 2014. – 456 с
2. Триснюк В.М. Система управління екологічною безпекою природних і антропогенно-модифікованих геосистем. Системи обробки інформації. –2016. –№12. – С.185-188. Index Copernicus.
3. Триснюк В. М. Інформаційні моделі екологічно-безпечного розвитку

Матеріали I Міжнародної науково-практичної конференції “Екологічна безпека об’єктів туристично-рекреаційного комплексу”

природоохоронних територій /В.М.Триснюк, Т.В.Триснюк// Wschodnioeuropejskie Czasopismo Naukowe (East European Scientific Journal).- Poland, Warszawa, 2015. - № 2. –P.132-137.

4.Адаменко О. М. Екологічна безпека територій. Монографія / О. М. Адаменко, Я. О. Адаменко, Л. М. Архипова та ін. – Івано-Франківськ : Супрун, 2014. – 456 с

УДК 504.055+614.841.1

## **ДЕЯКІ ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ТА ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ РЕКРЕАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ**

*Антонов А. В., д.т.н., с.н.с.*

*Державний заклад «Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління», м. Київ, Україна*

## **SOME PROBLEMATIC ISSUES OF ENVIRONMENTAL AND FIRE SAFETY OF RECREATIONAL COMPLEXES**

*Antonov A., D. T., S. N.*

*State institution "State Ecological Academy of Postgraduate Education and management", Kyiv, Ukraine*

Пожежі, як позарегламентний процес знищення або пошкодження вогнем майна, характеризуються проявом небезпечних чинників для живих істот і довкілля, до яких відносяться, зокрема виділення токсичних продуктів повного та неповного згоряння, а також в окремих випадках небезпечні продукти взаємодії вогнегасних речовин з полум'ям та нагрітими поверхнями або середовищами. Під час ліквідування пожеж, а також в системах протипожежного захисту об'єктів різного призначення, у тому числі рекреаційних комплексів, застосовуються більшою або меншою мірою всі види вогнегасних речовин: водяні, газові, газо-аерозолеві, порошкові, вода, піна, але деякі з них, зокрема хладони 2402 та 1301, поряд з високою вогнегасною здатністю мають дуже високий озоноруйнівний потенціал, а інші (піна та вода зі змочувальниками) у своїх складах містять поверхнево-активні речовини, потрапляння яких у надмірних концентраціях призводить до забруднення ґрунтів, поверхневих та ґрунтових вод, знищення або пошкодження біоти.

Масштаби екологічного забруднення довкілля та їх негативного впливу на життєдіяльність людини внаслідок пожеж та застосування вогнегасних речовин під час їх ліквідування значною мірою залежать як від показників їх якості (придатність до використання в протипожежній техніці та гасіння пожеж певного класу, нормативні значення вогнегасної здатності за класами пожеж, температурний діапазон та гарантований термін застосування, екологічність тощо), так і технології їх подавання задля припинення горіння.

Науково-технічний прогрес у сфері забезпечення екологічної, техногенної та пожежної безпеки як складових національної безпеки держави, потребує вирішення проблеми розвитку наукових основ розроблення екологічно прийнятних вогнегасних речовин та технологій їх застосування – підґрунття зменшення забруднення довкілля та негативного впливу на безпеку життєдіяльності людей внаслідок критичних (надзвичайних) ситуацій під час пожеж, пов'язаних з техногенними аваріями, військовими або зловмисними діями чи природними явищами.

За результатами виконання комплексу досліджень вирішено актуальну науково-практичну проблему зменшення екологічного забруднення довкілля та негативного впливу на безпеку життєдіяльності людини внаслідок критичних (надзвичайних) ситуацій під час виникнення і ліквідування пожеж шляхом розвитку наукових основ розроблення і впровадження екологічно прийнятних вогнегасних речовин, а також технологій їх



застосування [1].

На рисунку наведено запропоноване за результатами узагальнення схематичне зображення впливу екологічно прийнятних вогнегасних речовин та технологій їх застосування на зменшення негативного впливу пожеж на довкілля і життєдіяльність людини.

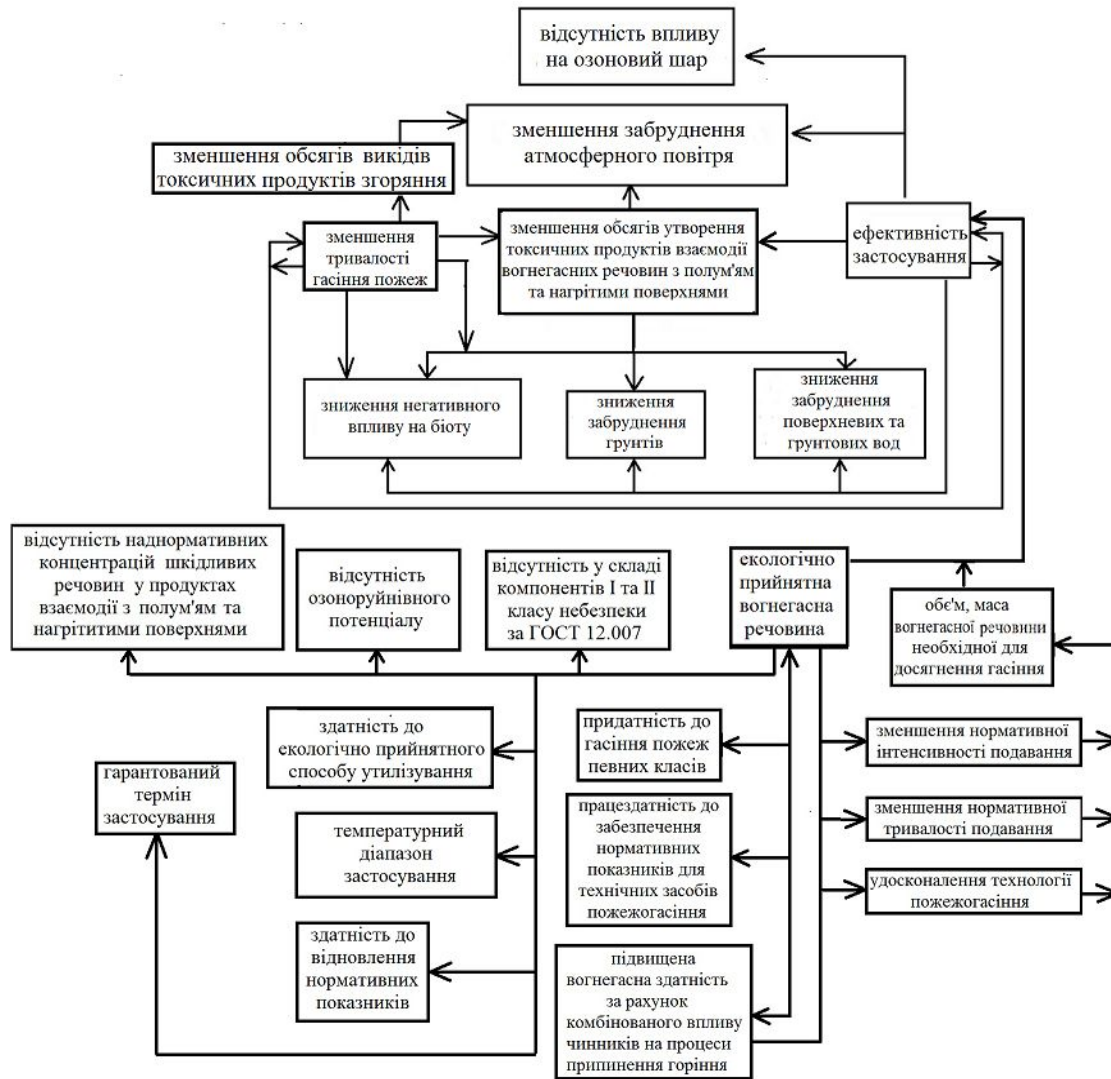


Рис.1 Схематичне зображення впливу екологічно прийнятних вогнегасних речовин та технологій їх застосування на зменшення негативного впливу пожеж на довкілля та життєдіяльність людини

### Література:

1. Антонов А. В. Наукові основи розроблення екологічно прийнятних вогнегасних речовин та технологій їх застосування / А. В. Антонов // Екологічна безпека та технології захисту довкілля. - №1. - 2019. – С. 88-103.

УДК 504.055 + 614.841.1

## ЕКОЛОГІЧНО ПРИЙНЯТНІ ВОГНЕГАСНІ БІНАРНІ ГАЗОАЕРОЗОЛЬНО СУМІШІ

*В.М. Баланюк д.т.н., доц., Н.М. Козяр к.т.н., Гарасим'юк О.І., к.т.н., Кравченко А.В.  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Україна, Головне управління  
ДСНС України в м. Києві, Головне управління ДСНС України в м. Львові*

### ENVIRONMENTALLY ACCEPTABLE FLAMMABLE BINARY AEROSOL-GAS MIXTURES

*Balanyuk V.M., Koziar N.M., Harasimiyuk O.I., Kravchenko A.V. Lviv State University of Life Safety, Ukraine, Main Department of the State Emergency Service of Ukraine in Kyiv, Main Department of the Emergency Management Service of Ukraine in Lviv*

Відомо, що пожежі на об’єктах туристично-рекреаційного комплексу трапляються досить часто. Як наслідок, відбувається забруднення довкілля (ґрунтів, повітря, водних ресурсів) продуктами горіння та вогнегасними речовинами. Здебільшого на таких пожежах горить деревина та полімери, які виділяють при горінні значну кількість сажі, продуктів неповного горіння (СО, СНН, СОСІ та інші).

Враховуючи, що бінарні газо-аерозольні суміші на сьогодні є найбільш ефективними та екологічно чистими та зважаючи на їх низькі вогнегасні та флегматизувальні концентрації [1], їх доцільно застосовувати для попередження та гасіння пожеж. Підвищення ефективності аерозолу відбувається за рахунок добавок газів СО<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>. Маючи на меті отримати відповідь як можуть впливати інертні газові розріджувачі, зокрема азот та вуглекислий газ, на вогнегасну ефективність вогнегасного аерозолу при гасінні деревини та полімерів, було використано камеру та методику, показану в роботах [2, 3].

Вогнегасні концентрації аерозолу та його бінарних сумішей з газами розріджувачами для вуглеводневих видів пального (табл. 1), є нижчими на 40 – 50 % від вогнегасної концентрації вогнегасних порошків, яка становить приблизно 100 – 150 г/м<sup>3</sup>.

Таблиця 1

Вогнегасні концентрації аерозолу та його бінарних сумішей

| №              | Горюча речовина | Аерозоль % | N <sub>2</sub> % | СО <sub>2</sub> % |
|----------------|-----------------|------------|------------------|-------------------|
| 1.             | метан           | 12         | 33               | 23                |
| 2.             | n - гексан      | 20         | 35               | 24                |
| 3.             | n - гептан      | 22         | 36               | 26                |
| Бінарні суміші |                 |            |                  |                   |
| 1.             | метан           | 8          | 16               |                   |
| 2.             | метан           | 8          |                  | 9                 |
| 3.             | n - гексан      | 10         | 25               |                   |
| 4.             | n - гептан      | 10         |                  | 15                |

Як видно з таблиці, вогнегасні концентрації компонентів значно знижуються при комбінованому застосуванні вогнегасного аерозолу з газами розріджувачами. Відповідно, при порівнянні концентрацій в бінарних сумішах вогнегасного аерозолу та газів СО<sub>2</sub> та N<sub>2</sub> можна побачити, що добавки СО<sub>2</sub> є більш ефективні ніж добавки N<sub>2</sub>. З використанням зазначеної методики та установки було отримано значення вогнегасних концентрацій для деревини та деяких полімерів (табл.2).

Таблиця 2

Вогнегасні концентрації аерозолу та його бінарних сумішей для твердих видів пального

| №  | Горюча речовина | Аерозоль % | N <sub>2</sub> % | СО <sub>2</sub> % |
|----|-----------------|------------|------------------|-------------------|
| 1. | поліетилен      | 12         | 33               | 23                |
| 2. | поліпропілен    | 20         | 35               | 24                |

|                |                  |    |    |    |
|----------------|------------------|----|----|----|
| 3.             | деревина (сосна) | 22 | 36 | 26 |
| Бінарні суміші |                  |    |    |    |
| 1.             | поліетилен       | 8  | 18 |    |
| 2.             | поліетилен       | 8  |    | 10 |
| 3.             | поліпропілен     | 8  | 16 |    |
| 4.             | поліпропілен     | 8  |    | 11 |
| 5.             | деревина (сосна) | 10 | 22 |    |
| 6.             | деревина (сосна) | 10 |    | 14 |

Як видно з таблиць, вогнегасний аерозоль володіє значною ефективністю і якщо порівнювати зазначені концентрації (табл.1, 2) з вогнегасною концентрацією порошку, то вони є в 2-3 рази нижчі. Власне додаткове внесення в суміш CO<sub>2</sub> або N<sub>2</sub> зменшують індивідуальні концентрації аерозолу в 2-3 рази. Так, наприклад, згідно з даними, вказаними в таблиці 2, бінарна суміш при концентрації вогнегасного аерозолу в 10 г/м<sup>3</sup> та добавкою 22 % N<sub>2</sub> або 14 % CO<sub>2</sub> ефективно гасить деревину.

Щодо вогнегасних механізмів дії, то очевидно, що азот як екологічно прийнятний вогнегасний засіб діє як фізичний розріджувач, який знижує концентрацію кисню. При цьому газ CO<sub>2</sub> має вищу індивідуальну вогнегасну ефективність і, відповідно, додавання до аерозолу вже незначних його кількостей є значно ефективнішим. Слід зазначити, що застосування цих газових добавок забезпечує ряд умов, які призводять до мінімізації викидів вогнегасних засобів в атмосферу, ґрунти та водні ресурси за рахунок значної ефективності та швидкості пожежогасіння. Крім цього, гасіння бінарними газоаерозольними сумішами передбачає об’ємне заповнення із забезпеченням часу захисту від пожежі в об’ємі до пів години. Загалом, порівнюючи вогнегасні концентрації бінарних газоаерозольних сумішей можна стверджувати, що вони є меншими за концентрації відомих вогнегасних речовин, а їх складові компоненти є екологічно прийнятними та складаються в основному з солей металів, таких як: K<sub>2</sub>O, KOH, K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, KCl, H<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>.

Таким чином бінарні газо-аерозольні суміші можуть ефективно та швидко гасити поліетилен, поліпропілен, деревину та інші тверді горючі речовини, які здебільшого використовуються для оздоблення об’єктів туристично-рекреаційного комплексу, при цьому забезпечуючи зменшення викидів в довкілля газових, рідких і твердих вогнегасних засобів, а також продуктів горіння пожеж.

### Література:

1. Баланюк В.М., Журбинський Д.А. Флегматизувальна ефективність аерозолу на основі солей калію. *Збірник наукових праць, Пожежна безпека: теорія і практика. Технічні науки*. Черкаси, 2013, №13. С.32-37.
2. Журбинський Д.А., Баланюк В.М., Нуязін В.М., Куліца О.С. Гасіння газових горючих середовищ сумішами вогнегасних аерозолів та газових вогнегасних речовин : монограф. Черкаси : ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2015. 120 с.
3. Balanyuk V. M., Kozyar N. M., Garasymuyk O. I. Study of fire-extinguishing efficiency of environmentally friendly binary aerosol-nitrogen mixtures. *Eastern-european journal of enterprise technologies*. (включено до бази Scopus) Technical science. Kharkiv, 2016. №3/10 (71). С. 4-12.

УДК 547

## ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД ВІД СПОЛУК Sn В ЗОНАХ ОБ’ЄКТІВ ТУРИСТИЧНО-РЕКРЕАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ

*Л. М. Бойчишин к.х.н., доцент, Х.І. Хрущик аспірант, С.П. Івашко студент  
Львівський національний університет імені Івана Франка, хімічний факультет  
вул. Кирила і Мефодія, 6, 79005, Львів, Україна*

## WASTE WATER CLEANING FROM Sn COMPOUNDS IN THE ZONES OF OBJECTS OF TOURIST AND RECREATIONAL COMPLEXES

*L.M. Boichyshyn PhD, Associate Professor, Kh.I. Khrushchuk PhD student, S.P. Ivashko student  
Ivan Franko National University of Lviv, Faculty of Chemistry  
st. Kyryla and Methodiya, 6, 79005, Lviv, Ukraine*

Виходячи зі стратегічного аналізу туристично-рекреаційної сфери регіону, можна визначити пункти спрямування зусиль у цій сфері, які можуть призвести до підвищення її ефективності. Це стосується, зокрема, розвитку транспортної інфраструктури, розширення мережі туристично-рекреаційних об’єктів та туристично-інформаційних центрів, формування сучасної інженерної, комунальної, екологічної інфраструктури туристично-рекреаційних центрів та курортів [1]. В умовах створення інфраструктури дуже часто не звертається увага на екологічні проблеми, зокрема очистку стічних, каналізаційних вод та фільтратів сміттєзвалищ. Сміттєзвалища часто є стихійними або не відповідають вимогам до полігонів твердих побутових відходів (ТПВ). Екологічні проблеми в Україні, зокрема у Львівській області завжди замовчувалися, через це розвинулася екологічна безвідповідальність чиновників, підприємців та мешканців. Зараз особливого гостро стоїть проблема екологічно безвідповідального підприємництва. Слід зазначити, що інвестори розвивають різні види діяльності від тваринництва до переробки через низький контроль за дотриманням екологічного законодавства. Однією із багатьох проблем є очистка забруднених вод, зокрема від іонів важких металів. Іони важких металів потрапивши в організм можуть накопичуватись у кістках та різних органах, спричиняючи їх дисфункцію. Також вони можуть імітувати собою та «виштовхувати» з організму корисні елементи — магній, кальцій та інші. Велика концентрація важких металів в організмі може призводити до наступних захворювань: рак, гостра та хронічна ниркова недостатність, аутизм, внутрішньоутробна загибель плода, хвороби серцево-судинної та нервової систем, порушення обміну речовин. Одним із широко використовуваних металів, зокрема в електроніці як припій є олово. Його концентрація у фільтратах сміттєзвалищ є високою. Органічні олов’яні зв’язки є найбільш небезпечними формами олова для людини. Незважаючи на небезпеку, вони застосовуються у багатьох галузях промисловості, таких як фарбувальна промисловість та пластикова промисловість, а також у сільському господарстві через пестициди. Число застосування органічних олов’яних речовин все ще збільшується, незважаючи на те, що ми знаємо наслідки отруєння оловом. Люди можуть поглинати олов’яні зв’язки через їжу і дихання, а також через шкіру. Поглинання олов’яних зв’язків може викликати гострі наслідки, а також довгострокові наслідки.

| Гострі наслідки   | Довгострокові наслідки   |
|---|--|
| Роздратування очей та шкіри ; головні болі; хвороба і запаморочення; сильне потовиділення; відчуття дихання; проблеми сечовипускання. | Депресії; пошкодження печінки; несправність імунної системи; хромосомне пошкодження; брак еритроцитів; пошкодження мозку (викликає гнів, порушення сну, забудькуватість та головні болі) |

Концентрацію Sn у фільтраті сміттєзвалища вимірювали методом рентгенофлуоресцентного аналізу, який є одним із сучасних спектроскопічних методів дослідження речовини з метою отримання його елементного складу. За положенням максимумів у спектрі випромінювання (рисунок) проведено якісний елементарний аналіз, результати якого наведено в таблиці. Із результатів видно що концентрація Sn у фільтраті є в 4 рази вищою ніж ГДК згідно правил приймання стічних вод підприємств у систему міської каналізації. Тому фільтрат очищено реагентним методом за принципом коагуляції Фентона [2]. У очищеному фільтраті концентрація Sn зменшується, за рахунок концентрування його в осаді. Концентрація Sn за результатами рентгенофлуоресцентного аналізу становить 103 г/м<sup>3</sup>

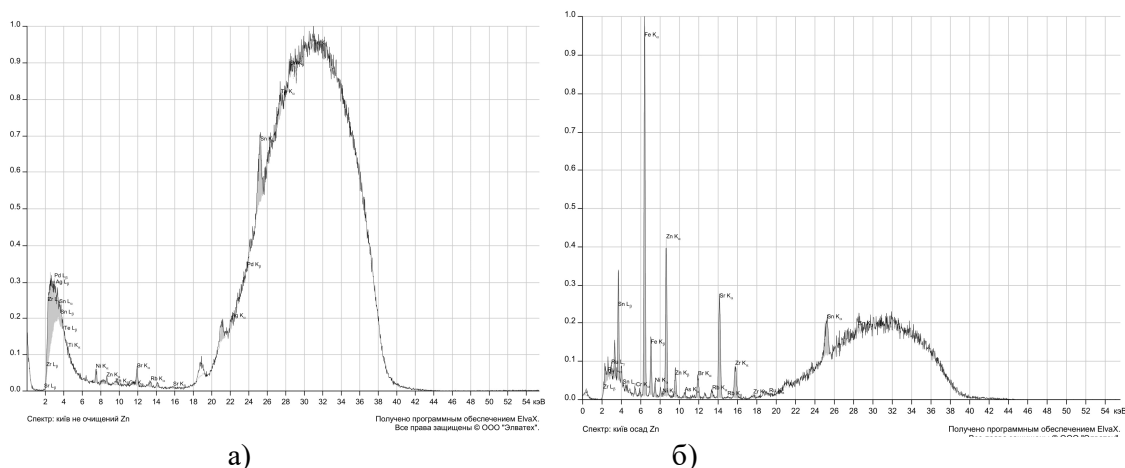


Рисунок - Спектри одержані методом рентгенофлуоресцентного аналізу а) фільтрату ; б) осаду після очистки фільтрату одержаного реагентно- коагуляційним методом.

Таблиця. Відсотковий вміст Sn у досліджуваних зразках

| ГДК                 | Фільтрат            | Осад виділений із фільтрату |
|---------------------|---------------------|-----------------------------|
| 10 г/м <sup>3</sup> | 37 г/м <sup>3</sup> | 34,3 г/м <sup>3</sup>       |

За результатами науково-дослідної роботи отримано такі висновки:

Очищення фільтратів сміттєзвалищ та полігонів ТПВ коагуляційно- реагентним методом (з використанням реактиву Фентона) знайшли широке застосування у світовій практиці. Як переконливо доводять результати лабораторних досліджень за допомогою реактиву Фентона відбувається очищення фільтрату від іонів Sn за рахунок переведення його в осад.

#### Література:

1. <http://dfr.minregion.gov.ua/region-tz?NID=2436>
2. Scientific and technological aspects of a two-stage leachate pretreatment at Lviv municipal solid waste landfill / M. Malovanyu, L. Boichyshyn, V. Zhuk, V. Sliusar, A. Sereda, O. Reshetnyak // Water Supply and Wastewater Disposal / Henryk Sobczuk, Beata Kowalska (Eds.) [Monografie – Politechnika Lubelska]. – Lublin: Lublin University of Technology, 2018. – P. 110–123.
3. Двостадійна аеробно-реагентна технологія очищення інфільтратів сміттєзвалищ / М. Мальований, Л. Бойчишин, В. Жук, В. Горбач, О. Решетняк, А. Серeda, В. Слюсар // Сталій розвиток – стан та перспективи: Матеріали Міжнародного наукового симпозиуму SDEV'2018 (28 лютого – 3 березня 2018 року, Львів-Славське, Україна). – Львів: ТзОВ «Видавничий дім «Панорама», 2018. – С.147–149.

УДК 628.312

## ОЧИСТКА СТИЧНИХ ВОД МЕТОДОМ БІОПЛАТО З ТЕРИКОНІВ НОВОВОЛИНСЬКОГО ГІРНИЧОПРОМИСЛОВОГО РАЙОНУ

*Босак П.В., Попович В.В., д.т.н., доцент*

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Львів, Україна*

## WASTE WATER CLEANING BY BIO-PLATEAU METHOD FROM TERICONS OF NOVOLYNSK MINING INDUSTRY

*Bosak P.V., lecturer, Popovych V. V., D. Sc., docent*

*(Lviv State University of Life Safety, Ukraine)*

Методи очистки стічних вод від промислових, сільськогосподарських та комунальних об’єктів базуються насамперед на властивостях цих вод та домішок, які їх забруднюють. У всіх пробах води з териконів Нововолинського гірничопромислового району зафіксовано підвищення вмісту солей амонію. Вміст амонійних солей вище 0,1 мг/дм<sup>3</sup> свідчить про свіже забруднення води, адже амоніак є першою сполукою, що утворюється при розкладі органічних нітрогеновмісних речовин. Одночасна присутність у пробах води з териконів амоніаку, нітритів та нітратів свідчить про значну забрудненість даної води за рахунок окиснення породи у відвалі та її вимивання водою. Для хімічного складу стічних вод досліджуваних шахт характерна нестійкість. Так, для деяких місць із стічною водою зафіксовано значне перевищення вмісту органічних речовин до 11%, що майже в два рази перевищує рівень ГДК або значне перевищення вмісту феруму, що майже у 50 разів перевищує рівень ГДК для даного елемента [5].

Поступове скидання забруднених стічних вод із технологічних відвалів Нововолинського гірничопромислового району у річки – Західний Буг та Студянку призводить до значної зміни їх гідродинамічних режимів. Така вода має підвищену кислотність (рН=2,3-3,1), визначається високий вміст оксидів феруму, сульфат-йонів, сполук силіцію. Систематичне та тривале скидання неочищених стічних вод із технологічних відвалів призводить до зниження здатності названих рік до самоочищення, накопичення значних кількостей намулу та концентрування небезпечних речовин[3].

Прогресивним розвитком методів природної біологічної очистки є біоінженерні споруди типу біоплато, які у світовій практиці отримали назву «*Constructed wetland*». Біоплато штучно створені системи очищення, що розташовані каскадом і побудовані з урахуванням оптимальних фізико-хімічних та біологічних факторів процесу очищення. Для очищення стічних вод в цій системі застосовують різні гідробіонти: мікроорганізми, водорості, вищі рослини. При проходженні стічних вод через шари завантаження відбуваються процеси фільтрування, осадження, адсорбції, поглинання забруднювачів водними рослинами. Очищення можливе як в аеробних, так і анаеробних умовах [1].

В даний час вже відомо понад 2,5 тисяч експлуатованих біоплато в різних країнах світу, включаючи Україну. Біоплато набули широкого поширення в Європі та Америці. Головними перевагами фітотехнологій є низька вартість, відсутність потреби в електроенергії, простота будівництва і практична відсутність необхідності у вмісті експлуатаційного персоналу. При очищенні стічних вод найчастіше використовують такі види вищих водних рослин, як очерет, очерет озерний, рогоз вузьколистий і широколистий, ордест гребінчастий і кучерявий, спіроделла багатокорінна, елодея, водний гіацинт (ейхорнія), ірис жовтий, сусак, стрілолист звичайний ірис жовтий, сусак, стрілолист звичайний, гречка земноводна, резуха морська, уруть, хара, ірис [2,4].

Очищення стічних вод здійснюється за рахунок життєдіяльності земноводних рослин-макрофітів, мікроорганізмів біоплівки і ризосфери, а також грибів і актиноміцетів ризосфери коренів і в пласті перегною, який поступово формується. Аналіз отриманих даних показав,

що використання в біоплато таких рослин, як ситник розлогий, ірис жовтий, сусак, стрілолист звичайний та ірис жовтий призводить до значного очищення стічної води за такими показниками як вміст сульфатів, фосфатів, нітратів. Найбільш ефективно відбувалося очищення стічної води від нітратів.

#### Література:

1. Petlovanyi, M., Kuzmenko, O., Lozynskyi, V., Popovych, V., Sai, K., & Saik, P. (2019). Review of man-made mineral formations accumulation and prospects of their developing in mining industrial regions in Ukraine. *Mining of Mineral Deposits*, 13(1), 24-38. <https://doi.org/10.33271/mining13.01.024>
2. Кучерявий В.П. Рекультивация та фітомеліорація / В.П. Кучерявий, Я.В. Генік, А.П. Дида, М.М. Колодко. Львів : Світ, 2006. 116.
3. Терещук О. Вплив відвалів гірничодобувної промисловості на навколишнє середовище Нововолинського гірничопромислового району / О. Терещук // Вісник Львівського університету. 2007. Вип. 34. 279 -285.
4. Чепіга Є. В. Використання водних ресурсів підприємствами вугільної галузі України / Є. В. Чепіга, А. А. Можаровська // Уголь Украины. – 2013. – № 12.
5. Маджд С. М. Досвід експлуатації гідрофітних споруд в Україні та світі // Наукоємні технології, 2016. – № 2 (30). – С. 228–231.

УДК 628.349.08

#### АДСОРБЦІЯ ІОНІВ ЗАЛІЗА (III) З ВОДИ НА ПРИРОДНИХ СОРБЕНТАХ

*Вінтоник І. М., студент, Степова К.В., к.т.н., Суса Л.В., к.х.н., доц.  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Україна*

#### ADSORPTION OF $Fe^{3+}$ FROM WATER ON NATURAL SORBENTS

*Vintonyk I., student, Stepova K., PhD, Sysa L., PhD  
Lviv State University of Life Safety, Ukraine*

Основними передумовами виникнення в країні кризового екологічного стану, пов'язаного із забрудненням поверхневих вод, є нераціональне використання водних ресурсів із порушенням екологічних вимог, скидання у водні об'єкти неочищених та недостатньо очищених промислових та комунальних стічних вод, а також надходження з поверхневим стоком забруднюючих речовин із сільськогосподарських угідь. Весь комплекс розглянутих факторів є причиною виснаження і забруднення поверхневих вод України, зниження їх самоочисної здатності, деградації, збідніння та розпаду водних екосистем.

Промислові стічні води утворюються у найрізноманітніших галузях виробництва, серед яких найбільш активно споживає воду металургія, хімічна, лісохімічна та нафтопереробна промисловості. Так, згідно із статистичними звітами [1], за загального скидання стічних вод промисловими підприємствами (910 млн. м<sup>3</sup>), найбільша частка забруднень припадала на підприємства чорної металургії (518 млн. м<sup>3</sup>), вугільної промисловості (295 млн. м<sup>3</sup>) та кольорової металургії (112 млн.м<sup>3</sup>). Серйозною причиною забруднення поверхневих та підземних вод в Україні є нарощування кількості шламосховищ, териконів, звалищ, в яких щорічно накопичується 1500 т твердих відходів.

Природні та активовані бентонітові глини мають високі адсорбційні властивості і широко використовуються як природний адсорбент для очищення продуктів нафтопереробної, коксохімічної та харчової промисловості.

Бентоніти – корисні копалини, що є тонкодисперсними високопластичними гірськими

породами смектитового складу (в основному монтморилоніт та бейделіт), яким в різному ступені властиві в’язучі та сорбційні властивості. Збільшенню сорбційної здатності природних бентонітів сприяють процедури їх кислотної та лужної активації або фізичного (прожарювання, опромінення) та хімічного (під дією хімічних реагентів) модифікування [2,3].

У власних дослідженнях, що проводилися у лабораторії екологічної безпеки Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, були встановлені параметри адсорбційного поглинання іонів заліза (III) на природному бентоніті, а також виявлено вплив надвисокочастотного випромінювання на його сорбційні властивості.

Як показали результати досліджень, сорбційна здатність природного бентоніту щодо іонів заліза (III) складає 39,22 мг/г, тоді як застосування процедури опромінення досліджуваного матеріалу не тільки прискорює процес поглинання, але й збільшує сорбційну здатність майже вдвічі і дає змогу досягнути показника у 63,69 мг/г бентоніту.

#### Література:

1. Міністерство охорони навколишнього природного середовища України. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2010 році / Міністерство охорони навколишнього природного середовища України. Київ: ТОВ «Центр», 2011. – 255 с.
2. Pandey, S., 2017. A comprehensive review on recent developments in bentonite-based materials used as adsorbents for wastewater treatment. J. Mol. Liq. 241, 1091–1113.
3. Uddin, M., 2017. A review on the adsorption of heavy metals by clay minerals, with special focus on the past decade. Chem. Eng. J. 308, 438–462.

УДК 614.8:613.76

### ОЦІНКА БІОЛОГІЧНИХ НЕБЕЗПЕК У РЕКРЕАЦІЙНИХ ЗОНАХ ПЕЧЕНІЗЬКОГО ТА ОСКІЛЬСЬКОГО ВОДОСХОВИЩ

*Волощенко В.В., канд. вет. наук, доцент*

*Д’яконов В.І., канд. техн. наук, доцент*

*Криштон Є.А., канд. с.-г. наук, доцент*

*Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва, Україна*

### ОЦІНКА БІОЛОГІЧНИХ НЕБЕЗПЕК У РЕКРЕАЦІЙНИХ ЗОНАХ ПЕЧЕНІЗЬКОГО ТА ОСКІЛЬСЬКОГО ВОДОСХОВИЩ EVALUATION OF BIOLOGICAL HAZARD IN THE RECREATIONAL ZONES OF PETCHENEGY AND OSKIL WATER RESERVOIRS

*Voloshchenko V.V., Cand. wind., Associate Professor*

*Deacons V.I., Ph.D. tech., Associate Professor*

*Christophe E.A., Ph.D. agricultural, Associate Professor*

*Kharkiv National Agrarian University. V.V. Dokuchaev, Ukraine*

Використання рекреаційних ресурсів є дуже перспективним з соціально-екологічної та економічної точок зору. Харківщина має надзвичайно сприятливі природно-кліматичні умови для відпочинку, лікування і туризму. Особливо значним є рекреаційний потенціал водних ресурсів області, чому сприяють наявність мінеральних вод, річок, великих водосховищ, оточених шпильковими та змішаними лісами, дібровами тощо [1].

У межах водосховищ та у прибережних зонах уздовж р. Сіверський Донець на Харківщині зосереджено величезну кількість туристичних баз, спортивно-оздоровчих таборів, баз відпочинку, оздоровчих центрів для дітей і дорослих, пансіонатів тощо. Під час



організації рекреаційної діяльності необхідною є оцінка рівня ризику виникнення небезпечної ситуації для відпочивальників і персоналу рекреаційно-туристичних об’єктів. Аналіз літературних джерел показав, що питання біологічних небезпек, що впливають на якість відпочинку рекреантів і можуть становити загрозу їх здоров’ю і життю, у вітчизняній науці висвітлені недостатньо. Разом з тим щороку трапляються випадки небезпечних для здоров’я і життя людини ситуацій, спричинених біотичними екологічними чинниками.

Метою дослідження було оцінити ступінь екологічної небезпеки щодо біологічних чинників у рекреаційних зонах Печенізького та Оскільського водосховищ Харківської області.

*Печенізьке водосховище розташоване у Печенізькому і Вовчанському районах Харківської області на р. Сіверський Донець.* Тут зосереджено безліч піщаних пляжів, баз відпочинку, пансіонатів, оздоровчих таборів, яхт-клуб тощо [2]. Оскільське водосховище збудоване на р. Оскіл, є одним з найбільших водосховищ Слобожанщини і охоплює Ізюмський, Борівський і Куп’янський райони Харківської області. За даними В. Клименко (2017), Оскільське водосховище за своїми морфометричними і гідрологічними показниками є універсальним рекреаційним об’єктом. Воно має розвинену туристичну інфраструктуру - пансіонати, бази відпочинку, клуби-готелі, оздоровчі заклади, дитячі літні табори, кафе та ресторани, більшість з яких знаходяться безпосередньо на пляжах водосховища [3].

Зони навколо водосховища - традиційні місця відпочинку і риболовного туризму, мають необхідні для оздоровлення й естетичного задоволення природні ресурси. Однак, через антресурси, якими виступають антропогенні чинники (хімічне, фізичне та біологічне забруднення), а також імовірність активізації збудників природно-осередкових та трансмісивних хвороб, можуть становити потенційну небезпеку для здоров’я і життя людини.

В останні роки в рекреаційних зонах все частіше трапляються випадки таких антропо-зоонозів як лептоспіроз, сказ; бореліоз та низка гельмінтозів, пов’язаних з уживанням прісноводної риби – опісторхоз і псевдоамфістомоз (трематодози), дифілоботріоз і лігулідоз (цестодози) та ін. Влітку 2019 р. біля Оскільського водосховища було виявлено природний осередок лептоспірозу - спільного для людей і тварин особливо небезпечного інфекційного захворювання, яке уражує нирки, печінку та нервову систему людини; летальність сягає понад 10 %. Цього року на Харківщині троє людей потрапили до реанімації через лептоспіроз, Усі вони інфікувалися під час рибної ловлі на водосховищах області, зокрема Печенізькому. Джерелом інфекції для людини частіше є дрібні ссавці, але можуть бути й свійські тварини.

У 2018 р. на Харківщині зареєстровано 107 випадків сказу у тварин. Перебування відпочивальників поблизу природних осередків цієї хвороби також є одним із чинників екобезпеки рекреаційних об’єктів, оскільки лиси, щури, летючі миші, дикі собаки та інші мешканці лісу є потенційними носіями цієї небезпечної хвороби.

Ліси, що оточують водосховища, є природними осередками комах-переносників трансмісивних захворювань, зокрема, хвороби Лайма (бореліоз) і кліщового енцефаліту. Щороку в Україні фіксуються до 1500 випадків бореліозу, збудник якого переноситься іксодовими кліщами. Ця хвороба добре піддається лікуванню, однак без своєчасної терапії може викликати наслідки у вигляді хронічного ураження суглобів, серцево-судинної системи та неврологічних розладів. За даними Харківського обласного лабораторного центру у 2017 р. на Харківщині за медичною допомогою звернулися 1877 осіб після укусу кліщів, у 185 з них зафіксували хворобу Лайма [4] Імовірність виникнення кліщового енцефаліту у лісах Харківщини є низькою, однак небезпека існує. Окрім серйозних інфекцій, кліщі здатні спричинити нарыви, які без належного лікування можуть викликати септичні процеси.

Рибальство на берегах водосховища і подальше приготування риби в неналежних умовах може стати причиною інфікування збудником дуже небезпечної хвороби – ботулізму. Викликає її анаеробна бактерія *Clostridium botulinum*, яка виділяє ботулотоксин - одну з найсильніших природних отрут. Хвороба проявляється ураженням центральної та

периферійної нервової системи і має високу летальність. За останні 5 років на території Харківської області щорічно реєструвалися випадки захворювання на ботулізм серед населення, за цей період захворіло 24 людини, з яких четверо померли [4].

В результаті аналізу наявних даних щодо випадків реалізації біологічних небезпек у рекреаційних зонах великих водосховищ Харківщини можна констатувати, що проблема має місце, незважаючи на достатню поінформованість населення. Тому необхідно проводити запобіжні заходи з безпеки інфекційно-паразитарного ураження як адміністраціями оздоровчих закладів, так і самими відпочивальниками. До них відносяться інформування рекреантів у різних формах, застосування ними засобів захисту від комарів, кліщів та інших комах. Також не слід контактувати з тваринами, які не є «мешканцями» оздоровчих закладів, виявляти обережність під час приготування свіжовиловленої або уживання в’яленої, недостатньо просоленої і висушеної, копченої прісноводної риби. При виникненні підозри на захворювання треба негайно звернутися по медичну допомогу, адже своєчасно отримане лікування допоможе уникнути негативних наслідків.

### Література:

1. Волкова І. Рекреаційно-туристичні ресурси як чинник розвитку туристичної діяльності у харківському регіоні // Вісник Львівського університету. - Серія географічна. - 2013. - Випуск 43. - Ч. 1. - С. 17–23
2. Клименко В. Рекреаційно-туристський потенціал басейну річки Сіверський Донець (у межах Харківської області) / В. Клименко, А. Брежнєва, Ю. Котенко, Ю. Угрюмова, Ю. Фролова // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії. - 2016. - Вип. 24. - С. 42-47.
3. Клименко В. Басейн ріки Оскіл як туристсько-рекреаційна територія / В. Клименко, Т. Нізамова // Проблеми безперервної географічної освіти і картографії. – Харків, 2017. – Випуск 26. – С. 28-33.
4. Харківський обласний лабораторний центр [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://labcenter.kh.ua/>

УДК 628.312.5

### **ВМІСТ ФТОРУ В ПІДТЕРИКОНОВИХ ВОДАХ ЧЕРВОНОГРАДСЬКОГО ГІРНИЧОПРОМИСЛОВОГО РАЙОНУ**

*Волощизин А. І., Попович В. В., д. т. н., доцент  
(Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Україна)*

### **CONTENT OF FLUORINE IN WASTEWATER FROM THE MINE HEAPS OF THE CHERVONOHRA D MINING AREA**

*Voloshchyshyn A. I., Popovych V. V., D. Sc., docent  
(Lviv State University of Life Safety, Ukraine)*

Червоноградський гірничопромисловий район функціонує в межах Малопопільської низовини. Рельєф Малопопільської низовини рівнинний, місцями - горбистий, висота – 200-270 м н. у. м. У верхів'ях Бугу добре помітні подовжені пасма пагорбів між окремими притоками і долинами, часто затоплювані весняними водами. Грунтоутворюючі породи дуже різноманітні: найбільш поширені водно-льодовикові і давні алювіальні піски, менш поширені - мергель і лесовидні суглинки; у долинах річок - сучасні наноси з піщаних суглинків. У зв'язку з таким розмаїттям геологічної будови цей район відрізняється великою строкатістю ґрунтового покриву. Найбільш поширені дерново-слабопідзолисті піщані і супіщані ґрунти, а в понижених місцях – оглеєні. У місцях виходу до поверхні мергелів

знаходяться перегнійно-карбонатні ґрунти (рендзини), в більшості випадків вони розорані. По долинах річок і інших зниженнях переважають лучно-дернові, лучно-дерново-глейові або торф’яно-болотні ґрунти. Зрідка, звичайно на підвищеннях, на лесовидних суглинках зустрічаються сірі лісові ґрунти.

Дослідження вмісту фтору в підтериконових водах проводилися у межах Червоноградського гірничопромислового району. У людини з надлишком фтору в організмі починаються захворювання: кісткові нарости, огрубіння і нерухомість суглобів, остеохондроз, змінюється колір, форма і напрямок росту зубів. Одним з найбільш явних і видимих показників надлишку фтору є поява на зубній емалі маленьких світлих плям, які з часом темніють. Далі вже зуби починають просто кришитися.

Також фтор може спровокувати генетичні зміни плода під час вагітності, збільшуючи ризик захворювання раком, включаючи рак кісток. Серед наслідків тривалого застосування фтору зустрічаються: рак, зниження інтелекту, летаргія, хвороба Альцгеймера, генетичні зміни ДНК, ожиріння та ін.

Встановлено, що найвищий вміст фтору в підтериконових водах притаманний шахті «Межирічанська» (1,91 мг/дм<sup>3</sup>). Також значення вмісту фтору у підтериконових водах перевищує допустимі норми (0,5 мг/дм<sup>3</sup>) для шахт «Великомостівська», «Зарічна», «Червоноградська». У зоні впливу шахт «Лісова» та «Степова» вміст фтору в підтериконових водах знаходиться в межах норми. Моделювання розподілу фтору в підтериконових водах району представлено на рис. 1.

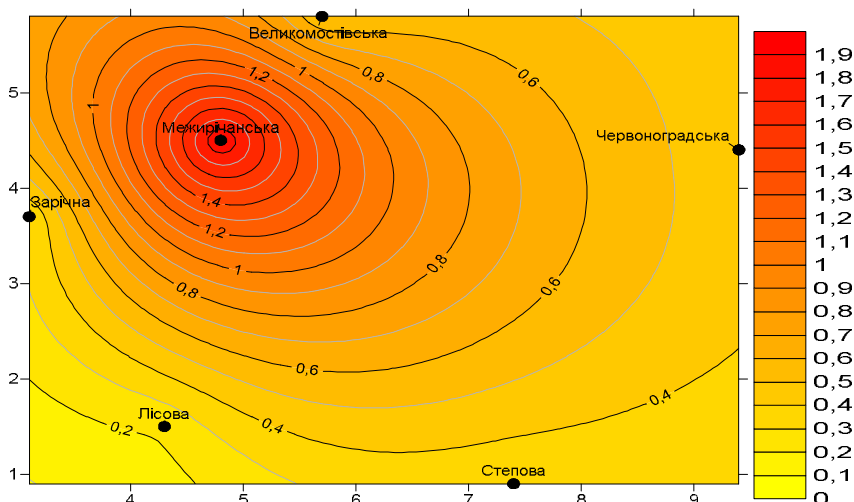


Рисунок 1 – Моделювання поширення фтору на території Червоноградського гірничопромислового району

Таким чином, даними дослідженнями підтверджуються твердження та інші дослідження щодо негативного впливу вуглевидобувної галузі на довкілля та організм людини. Для подолання негативних чинників вуглевидобування органам виконавчої влади загальнодержавного та місцевого рівнів слід приділяти значну увагу охороні здоров’я та збереженню довкілля.

### Література:

1. Фтор – користь чи шкода? Електронний ресурс. Режим доступу: [http://www.aratta-ukraine.com/text\\_ua.php?id=2862](http://www.aratta-ukraine.com/text_ua.php?id=2862)
2. Башуцька У. Б. Антропогенно-природні сукцесії рослинності деастрованих ландшафтів Червоноградського гірничопромислового регіону : дис. ... канд. с.-г. наук: спец. 06.03.01 "Лісові культури та фітомеліорація" / Башуцька Уляна Богданівна. Львів, 2004. 214.
3. Popovych, V., Kuzmenko, O., Voloshchyn, A., Petlovanyi, M. (2018). Influence of man-made edaphotopes of the spoil heap on biota. *E3S Web of Conferences*. Vol. 60. 00010.

4. Petlovanyi, M., Kuzmenko, O., Lozynskyi, V., Popovych, V., Sai, K., & Saik, P. (2019). Review of man-made mineral formations accumulation and prospects of their developing in mining industrial regions in Ukraine. *Mining of Mineral Deposits*, 13(1), 24-38. <https://doi.org/10.33271/mining13.01.024>

5. Кучерявий В.П. Рекультивация та фітомеліорація / В.П. Кучерявий, Я.В. Генник, А.П. Дида, М.М. Колодко. Львів : Світ, 2006. 116.

6. Терещук О. Вплив відвалів гірничодобувної промисловості на навколишнє середовище Нововолинського гірничопромислового району / О. Терещук // Вісник Львівського університету. 2007. Вип. 34. 279-285.

УДК 54-161+544.653.22

### НОВІ КАТАЛІЗАТОРИ ОКИСНО-ВІДНОВНОГО ОЧИЩЕННЯ ВОДИ

*О.М. Герцик<sup>1</sup>, канд. хім. наук, доцент, М.О. Ковбуз<sup>1</sup>, канд. хім. наук, доцент,  
Н.Л. Пандяк<sup>2</sup>, канд. хім. наук, доцент*

*<sup>1</sup>Львівський національний університет імені Івана Франка, Україна*

*<sup>2</sup>Національний лісотехнічний університет України, Україна*

### NEW CATALYSTS OF REDOX WATER PURIFICATION

*O.M. Hertsyk<sup>1</sup>, Cand. of Chem. Sci. (Ph. D.), docent,  
M.O. Kovbuz<sup>1</sup>, Cand. of Chem. Sci. (Ph. D.), docent,  
N.L. Pandiak<sup>2</sup>, Cand. of Chem. Sci. (Ph. D.), docent*

*<sup>1</sup>Ivan Franko Lviv National University, Ukraine*

*<sup>2</sup>Ukrainian National Forestry University, Ukraine*

Для ефективного розвитку об’єктів туристично-рекреаційного комплексу важливою є, зокрема, якість водних ресурсів. В той же час одним із перспективних сучасних напрямків використання аморфних металевих сплавів на основі Fe є їхня каталітична активність в окисно-відновних процесах, зокрема, очистки води.

Каталіз залежить не тільки від кількості активних центрів, але вимагає ще й геометричної відповідності між молекулою субстрату та структурою активних центрів каталізаторів. Умови отримання стрічкових аморфних сплавів (формування зовнішньої та контактної поверхонь стрічки) суттєво впливають на їхню каталітичну активність. На основі дослідження окисно-відновних процесів гідроген пероксиду різної концентрації встановлено, що різні сторони аморфної стрічки  $Fe_{78,5}Ni_{1,0}Mo_{0,5}Si_{6,0}V_{14,0}$  проявляють неоднакову активність в каталітичних процесах внаслідок нееквівалентності умов охолодження при формуванні, що зумовлює їхню різну поверхневу структуру та елементний склад.

Враховуючи відомі схеми перетворення гідроген пероксиду з участю Fe, можна вважати, що реакція відновлення відбувається на донорних ділянках поверхні, а окиснення – на акцепторних. Ці реакції є лімітуючими і їхня швидкість буде залежати від початкової концентрації пероксиду. Кінетичні дослідження реакції розкладу гідроген пероксиду, проведені з використанням методу вольтамперометрії, показали, що порядок реакції суттєво залежить від вихідної концентрації гідроген пероксиду. За концентрації пероксиду  $10^{-4}$ - $10^{-3}$  М порядок реакції складає 0,7, а при дальшому збільшенні концентрації до  $10^{-1}$  М зменшується до 0,1, що властиве гетерогенним процесам. Кінетика відновлення пероксиду на зовнішній і контактній поверхнях в початковій стадії є досить близькою. Контактна поверхня, яка містить більше метастабільної фази, в процесі каталітичного відновлення є активнішою. Це, очевидно, пов’язано з необоротною дією гідроген пероксиду на каталітичні центри поверхні. Проведені квантовохімічні розрахунки показали, що реакція відновлення повинна протікати швидше, що погоджується з одержаними значеннями констант

перетворення за обома механізмами.

Підвищення константи швидкості розкладу гідроген пероксиду в присутності  $Fe_{78,5}Ni_{1,0}Mo_{0,5}Si_{6,0}B_{14,0}$  від  $10^{-5} c^{-1}$  до  $10^{-3} c^{-1}$  свідчить про каталітичну дію аморфного сплаву, а також протікання, в основному, поверхневої реакції розкладу. За високих концентрацій пероксиду, і, очевидно, максимальному заповненні поверхні, простежується перехід реакції в гомогенну фазу.

Шляхом попередньої модифікації аморфного сплаву термообробкою або витриманням в змінному магнітному полі, можна підвищувати каталітичну активність досліджуваного матеріалу.

Отже, відносно гідроген пероксиду аморфний сплав  $Fe_{78,5}Ni_{1,0}Mo_{0,5}Si_{6,0}B_{14,0}$  проявляє вищу каталізуючу окиснювальну здатність і може використовуватись в процесах очистки води.

УДК: 502/504

### **ЛІСОВІ ТА ТОРФ’ЯНІ ПОЖЕЖІ ЯК НЕГАТИВНИЙ ЧИННИК ПРИВАБЛИВОСТІ ОБ’ЄКТІВ ТУРИСТИЧНО-РЕКРЕАЦІЙНОГО КОМПЛЕКСУ**

*А.В. Гладий, студентка ОКР «Магістр», Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ, Україна.*

### **FOREST AND PEAT FIRE AS A NEGATIVE FACTOR OF THE ATTRACTIVENESS OF THE TOURIST AND RECREATION COMPLEX**

*A.Hladysh, Student of the Master's Degree at the Faculty of Plant Protection, Biotechnology and Ecology, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine*

За даними Державної служби України з надзвичайних ситуацій кількість торф’яних пожеж складає 3,7 % від загальної кількості пожеж на відкритих територіях; матеріальні збитки складають близько 6 млн. грн або 2,3 % від загальної кількості матеріальних збитків, завданих пожежами на відкритих територіях. Найбільшу кількість торф’яних пожеж було зареєстровано в Львівській (72), Київській (65), Житомирській (39) та Волинській (25) областях, що складає 79,8 % від загальної кількості пожеж на торфовищах [1, 2].

Під час горіння торфових полів у повітря вивільняється велика кількість забруднюючих речовин, які завдають шкоди довкіллю та здоров’ю людей, відповідно знижуючи тим самим цінність рекреаційних ресурсів та привабливість туристичних об’єктів поблизу осередків таких пожеж. Викиди парникових газів тільки внаслідок лісових пожеж в Україні у 2014 р по  $CO_2$ ,  $CH_4$ ,  $N_2O$ ,  $NO_x$ , та  $CO$  досягли значень 342,02; 1,02; 0,06; 0,65; 23,32 тис.тон відповідно [1].

Значної уваги з боку держави та спеціалістів потребує проблема лісових пожеж та пожеж на торф’яниках. Протипожежні заходи на цих ділянках не є достатньо ефективними, а наслідки пожеж завдають значної шкоди довкіллю. Головною проблемою є те, що загасити тліючі торф’яники за короткий час майже неможливо. Як відомо, ґрунтові торф’яні пожежі провокують розвиток низової лісової пожежі, вогонь заглиблюється у шар торфу біля стовбурів дерев, корені дерев пошкоджуються, падаючі дерева утворюють завали.

З точки зору екологічної безпеки багатотоннажні відходи промисловості є чинником забруднення та основним джерелом довготривалої негативної дії на довкілля (вилучення значних територій з господарського користування, вимивання та вивітрювання небезпечних сполук). Натепер в Україні особливо гостро постає проблема утилізуванню багатотоннажних відходів, зокрема відходу виробництва фосфатної кислоти – фосфогіпсу, якого в Україні накопичено понад 60 млн т.[3]. Тож підвищення рівня використання відходів є необхідною умовою забезпечення екологічної безпеки (безпосередньо на підприємствах промисловості, та довкілля в цілому), як компонента національної безпеки [4].

В основу дослідження покладено ідею застосування фосфогіпсу для створення вогневих перешкод, а також його використання як компоненту вогнегасних речовин, ефективних для запобігання та гасіння лісових та торф’яних пожеж.

Із застосуванням програмного забезпечення ANSYS було проведено моделювання теплового впливу пожежі у торфовому пласті на протипожежну перешкоду з фосфогіпсу, яке показало залежність товщини протипожежної перешкоди  $b$ , мм, від часу  $\tau$ , год до досягнення температури самозаймання, яка описується поліноміальною регресійною функцією, близької до визначених для річкового піску та 10 % суспензії бентонітової глини, які доцільно використовувати у якості протипожежної перешкоди [5]. Для проведення експериментальних досліджень з виявлення можливостей застосування фосфогіпсу у якості компоненту вогнегасної речовини використано окремі фракції від 10 до 200 мкм фосфогіпсу з вологістю від 0.3 до 1.0% (мас). Із використанням застандартизованого методу експериментального визначення умов теплового самозаймання твердих речовин і матеріалів [3], досліджено вплив введеного до складу торфу фосфогіпсу на процеси його самонагрівання та самозаймання і виявлено пригнічення процесів самозаймання в досліджуваних зразках торфу. Таким чином було підтверджено перспективність використання фосфогіпсу в якості наповнювача протипожежних перешкод, а також його використання як компоненту вогнегасних речовин, ефективних для запобігання та гасіння торф’яних пожеж, які часто спричиняють лісові пожежі.

#### Література:

1. Антонов А.В. Узагальнення і розвиток наукових основ розроблення та технології застосування екологічно прийнятних вогнегасних речовин / Дисертаційна робота на здобуття ступеню доктора технічних наук, Київ –2017. - 386 с.

2. Аналітична довідка про пожежі та їх наслідки в Україні за 12 місяців 2018 року [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://undicz.dsns.gov.ua/ua/Analiz-masivu-kartok-obliku-pozhezh.html>.

3. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения. ГОСТ 12.1.044-89 – М.: Из-во стандартов, 1989. – 42 с.

4. Іващенко Т.Г., Бондар О.І., Новосельська Л.П., Винниченко В.І. Фосфогіпс (екологічно безпечні шляхи утилізації та використання). М. – Київ: 2016

5. Мигаленко К.І. Особливості розвитку пожеж на торф’яниках та торфдорозробках: дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук: 21.06.02/ Мигаленко Костянтин Іванович. – Львів, 2012

УДК 614.843(075.32)

#### **ОПТИМІЗАЦІЯ ВИБОРУ МЕТОДУ ПРОВЕДЕННЯ ЕКСПЕРЕМЕНТУ ТА ВСТАНОВЛЕННЯ МАКСИМАЛЬНО НАБЛИЖЕНИХ УМОВ, ДЛЯ ПЛАНУВАННЯ ТА УСПІШНОЇ ЛІКВІДАЦІЇ НС НА ОБ’ЄКТАХ ТУРИСТИЧНО-РЕКРЕАЦІЙНОГО КОМПЛЕКСУ**

*Гуліда Е.М., д.т.н професор, Лендел В.І курсант*

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Україна*

#### **OPTIMIZATION OF THE CHOICE OF THE METHOD OF CONDUCTING THE EXPERIMENT AND ESTABLISHMENT OF THE MOST APPROXIMATE CONDITIONS, FOR PLANNING AND SUCCESSFUL ELIMINATION OF THE EMERGENCY ON THE OBJECTS OF THE TOURIST AND RECREATION COMPLEX**

*Gulida E.M. Doctor of Engineering, Professor, Lendel V.I. cadet*

*Lviv State University of Life Safety, Ukraine*

Відомо, що ландшафтно-рекреаційні території, призначені для організації відпочинку населення та покращання стану довкілля, формують «природний каркас» як населених

пунктів, так і територій поза їх межами, який являє собою єдину ландшафтно-рекреаційну систему природно-заповідних та штучно створених міських озелених територій, об’єднаних пішохідно-транспортними мережами. Складовими елементами ландшафтно-рекреаційної системи є: міські елементи ландшафту (парки, сади та сквери, зелені насадження закладів освіти, охорони здоров’я, виробничих підприємств тощо); приміські ландшафтно-рекреаційні території (зони короткочасного відпочинку, дачні та садівничі поселення, лісопарки та гідропарки тощо); курорти та рекреаційні зони (приморські, гірські, рівнинні); туристичні зони та центри туризму (в межах історичних поселень, понад 150 історико-культурних заповідників тощо); природно-заповідні території (національні природні та регіональні ландшафтні парки, парки-пам’ятки, експозиційні зони пам’яток природи тощо).

Типологічно визначені ландшафтно-рекреаційні території (крім озелених територій спеціального призначення – санітарно-захисних зон, водоохоронних та містозахисних смуг тощо) є об’єктами містобудівного та ландшафтного проектування, яке в залежності від розмірів територій, існуючого функціонального їх використання, адміністративно-територіального устрою охоплює всі ієрархічні рівні – загальнодержавний, регіональний, місцевий будівель і споруд та здійснюється у містобудівній документації на державному та регіональному рівнях, на стадіях генерального плану, детального плану території, плану зонування території, а також у проектах різного типу громадських будівель і споруд.[4]

Данні території відіграють велику роль в Державі, як в фінансовому (туризм, оздоровчі комплекси;) так і в екологічному плані(вироблення кисню, підвищення та підтримання фауни і флори;).

Тому данні об’єкти повинні мати відповідний рівень безпеки, у тому числі і пожежної безпеки. Для забезпечення необхідного рівня пожежної безпеки на даних територіях проводиться: моніторинг, планування та відпрацювання оперативно тактичних дій підрозділів.[2]

**Моніторинг надзвичайних ситуацій** - це система безперервних спостережень, лабораторного та іншого контролю для оцінки стану захисту населення і територій та небезпечних процесів, які можуть призвести до загрози або виникнення надзвичайних ситуацій, а також своєчасне виявлення тенденцій до їх зміни;[1]

**Планування** є первісною з-поміж решти функцій управління, оскільки прийняті в процесі і реалізація рішення визначають характер здійснення всіх інших функції управління ЄДСЦЗ. Сутність планування, як функції управління ЄДСЦЗ полягає в обґрунтуванні цілей і досягнення на основі формування комплексу завдань і робіт, а також визначення ефективних методів, способів і ресурсів всіх видів, необхідних для виконання цих завдань та встановлення їх взаємозв’язку;[1]

**Ліквідація наслідків надзвичайної ситуації** – проведення комплексу заходів, що включає аварійно-рятувальні та інші невідкладні роботи, які здійснюються у разі виникнення надзвичайної ситуації і спрямовані на припинення дії небезпечних факторів, рятування життя та збереження здоров’я людей, а також на локалізацію зони надзвичайної ситуації;[1]

Беручи до уваги, що дані території є різного характеру та планування для кожної з них розробляється індивідуальний план ліквідації надзвичайних ситуацій.[3]

Так як економічно не є доцільним виконувати в реальних умовах експеримент, визначення необхідних значення для максимально ефективного використання пожежної техніки та обладнання. Ми змушені виконувати дробово факторний та повно факторний експеримент, для подачі струменя вогнегасних речовин за допомогою ПЛС-20П. Ми беремо до уваги даний пожежний ствол через те, що не всі підрозділи є забезпеченими новим обладнання моделі Protex.

Необхідність виконання даного експерименту полягає в тому що при визначенні дальності та ефективності подачі вогнегасних речовин до осередку пожежі ми враховуємо значну кількість факторів що впливають на довжину струменя. При визначенні оптимальних значень приймається вплив зміни тиску на насосі автоцистерни, діаметр

насадки та кут подачі.

Для конкретизації проводиться кодування факторів необхідне для перекладу натуральних факторів в безрозмірні величини щоб мати змогу побудувати стандартну ортогональну план-матрицю експерименту. Після складання план-матриці експерименту проводиться рандомізація дослідів тому, що на ефективність даного ствола можуть впливати і інші чинники які нам невідомі, тому встановлюється випадковий порядок дослідів.[5]

Для прикладу:

| Дослід | x1 | x2 | x3 = x1 x2 |
|--------|----|----|------------|
| 1      | -1 | -1 | +1         |
| 2      | +1 | -1 | -1         |
| 3      | -1 | +1 | -1         |
| 4      | +1 | +1 | +1         |

#### Література:

1. Кодекс цивільного захисту України
2. ПОСТАНОВА від 14 березня 2018 р. № 223 Київ Про затвердження Плану реагування на надзвичайні ситуації державного рівня
3. СТАТУТ дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж від 26 квітня 2018 року № 340
4. ДБН Б.2.2-12:2019 «Планування і забудова територій»
5. Завдання та методичні вказівки для виконання розрахунково-графічної роботи з дисципліни методологія та організація наукових досліджень для підготовки магістрів зі спеціальності 8.092801 «Пожежна безпека» / Е.М. Гуліда. – Львів: ЛДУ БЖД, 2013.

УДК 004:[614.842.4:629.73-519]

#### **ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ РАНЬОГО ВИЯВЛЕННЯ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ ЗА ДОПОМОГОЮ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ**

*О. М. Гусак, кандидат технічних наук*

*Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича, Україна*

#### **INFORMATION TECHNOLOGY FOR EARLY DETECTION OF FOREST FIRES USING UNMANNED AERIAL VEHICLES**

*O. M. Husak, Candidate of Technical Sciences*

*Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Ukraine*

Протипожежний захист лісів є однією з основних складових гарантування безпеки національних природних багатств, оскільки наслідки лісових пожеж є катастрофічними як для біосфери, так і для атмосфери, гідросфери, літосфери. Ефективність захисту лісів від пожеж безпосередньо залежить від раннього виявлення їх осередків та своєчасного оповіщення про небезпеку відповідних служб. Одним з основних напрямів вирішення зазначених завдань є вдосконалення інформаційно-технологічного забезпечення протипожежного захисту лісів, основою якого є створення інформаційних технологій, орієнтованих на мобільність та оперативність виявлення осередків лісових пожеж.

Сьогодні існує протиріччя між високим рівнем витрат на розробку високотехнологічних протипожежних засобів та їх недостатньою ефективністю. Відсутність надійних універсальних засобів розвідки осередків лісових пожеж на ранніх стадіях займання призводить до переростання малих осередків у широкомасштабні катастрофи. Усуненню цього протиріччя може допомогти залучення до складу інформаційних технологій



раннього виявлення осередків лісових пожеж додаткових неспеціальних технічних ресурсів. Такими додатковими ресурсами, можливості та сфери застосування яких описані в дослідженнях Радецького В. Г., Цимбалістової О. А., Яцука К. В., Веремеєнко К. К., Красильщикова М. Н., Себрякова Г. Г., Тимоти У., Мак Лейна та ін., можуть стати сучасні безпілотні літальні апарати, технічні характеристики яких дають змогу паралельно до своїх специфічних завдань, здійснювати протипожежний моніторинг місцевості у фоновому режимі. Розширення інформаційно-технологічних можливостей цих апаратів надасть змогу без додаткових витрат на високотехнологічне обладнання, у фоновому режимі отримувати інформацію про наявність осередків лісових пожеж та своєчасно сповіщати відповідні служби про пожежну небезпеку.

Такий додатковий моніторинг може бути реалізований в описаний нижче спосіб. Користувачі безпілотних літальних апаратів – як офіційні установи, організації, так й усі охочі індивідуальні оператори – можуть взяти участь у спеціальній програмі співробітництва, подібній до програми «Місцеві експерти» від GoogleMaps». У рамках цієї програми, під час планових польотів, квадрокоптери паралельно виконують додаткову функцію – оповіщення рятувальних служб про небезпеку займання лісу. Розроблена інформаційна технологія раннього виявлення осередків займання має можливість у випадку потрапляння в кадр небезпечної ділянки оперативно подати сигнал у відповідні служби.

Для вирішення поставленої інформаційно-технологічної задачі виявлення осередків лісових пожеж, що дозволить реалізувати дану гіпотезу, були обрані наступні методи: метод еквалізації гістограм для покращення інформативності отриманих знімків, метод вейвлет-аналізу для зменшення розмірності знімків та зменшення шуму, метод нечіткої кластеризації для визначення точок кластеру осередків пожежі, метод паралельних розрахунків, що дозволяє підвищити ефективність та швидкість розрахунків.

Для визначення оптимального математичного забезпечення було проаналізовано відомі методи сучасної комп’ютерного опрацювання цифрових зображень з метою виявлення переваг та недоліків останніх. Основним критерієм служило співвідношення швидкості та якості розпізнавання.

Таким чином були обрані наступні методи:

- підвищення контрастності зображення (К);
- вейвлет-перетворення (В);
- кластеризація (Кл).

Для ефективної роботи та прийняття рішення необхідно знайти оптимальне співвідношення між точністю визначення осередку пожежі та часом опрацювання. Оскільки опрацювання відеопотоків відбувається на пристроях користувачів, то основним завданням є адаптація математичних методів з урахуванням мультиплатформних та апаратних характеристик пристроїв управління безпілотними літальними апаратами, що було зроблено в рамках дослідження.

Оскільки опрацювання сигналу проходить у режимі реального часу, то схему прийняття рішень зручно представити у вигляді мереж Петрі (рис. 1).

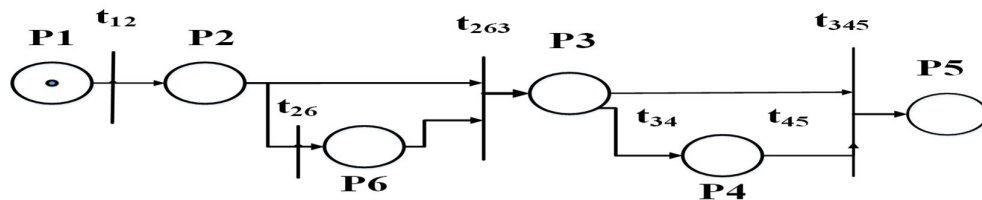


Рисунок 1. Мережа Петрі прийняття рішення про наявність осередку лісової пожежі

$$\text{На малюнку: } P = \{p_1, p_2, p_3, p_4, p_5, p_6\} \text{ позиції ;}$$
$$T = \{t_{12}, t_{26}, t_{263}, t_{34}, t_{45}, t_{345}\} \text{ переходи .}$$

Принцип прийняття рішення складається з наступних трьох етапів:

1. Адаптація параметрів вейвлет-перетворення до технічних характеристик пристрою управління.
2. Навчання нейронної мережі.
3. Прийняття рішення на основі навченої нейронної мережі чи нечіткої логіки та донавчання останньої.

Для визначення об’єкта запалювання запропоновано використати методи кластеризації, що розділять всю множину кольорів відеоряду на природні, неприродні (на кшталт осередку пожежі) та штучні (на кшталт намету чи одягу людей).

Таким чином, нами була розроблена інформаційна технологія сповіщення рятувальних служб залученими неспеціалізованими безпілотними літальними апаратами в разі виявлення осередку лісової пожежі, яка базується на розширенні їх інформаційно-технологічних можливостей, що дасть змогу додатково інформувати ДСНС, а отже, покращити ефективність пожежної безпеки лісу. На основі проведеного аналізу технічних характеристик безпілотних літальних апаратів та пристроїв управління виділено мінімальний набір вимог, необхідних для їх інтеграції в розроблену інформаційну технологію.

За результатами дослідження були проведені натурні експерименти, які дали змогу встановити оптимальні налаштування параметрів та порівняти ефективність функціонування розробленої інформаційної системи порівняно з людиною-оператором, що підтвердило ефективність пропонованої інформаційної технології. Зокрема, час розпізнавання оператором пожежі на опрацьованих знімках скоротився в 5 разів порівняно з оригінальними. Якість прийняття рішення оператором підвищилась з 70% до 90%, що підтвердило ефективність пропонованої інформаційної технології.

#### **Література:**

1. Гусак О. М. Інформаційна технологія раннього виявлення осередків лісових пожеж. Інформаційні технології, економіка та право – 2017 : матеріали міжнар. наук.-практ. конф., м. Чернівці, 27-28 квіт. 2017 р. Чернівці, 2017. С. 135–136

УДК 614.7+628.3

### **ПРИЧИНИ ПОГІРШЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ ОЗЕРА НА ТЕРИТОРІЇ САНАТОРІЮ «РОВЕСНИК» ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

*Дацків О.В.*

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Україна*

### **CAUSES FOR THE WORSENING OF THE ECOLOGICAL STATE OF THE LAKE IN THE TERRITORY OF THE SANATORIUM "ROVESNYK" IN LVIV REGION**

*Datskiv O.V.*

*Lviv State University of Life Safety, Ukraine*

Оздоровчо-лікувальний комплекс «Ровесник» державного підприємства «Львіввугілля» знаходиться у хвойно-дубовому лісі за 15 км від м. Червонограда по трасі Львів-Сокаль. Він був заснований у 50-х роках 20-го століття і розвивався та розширював свої лікувально-профілактичні потужності паралельно із пуском в експлуатацію шахт.

ОЛК «Ровесник» – це потужна здравниця на теренах Львівщини, розрахована на 450 місць. Сучасна лікувальна база, чисте повітря, домашній затишок в спальних корпусах, висококалорійне, смачне харчування приваблюють сюди відпочиваючих. За роки роботи «Ровесника» тут поправляли та поправляють своє здоров’я шахтарі та члени їх сімей, а також

мешканці сусідніх областей України, громадяни Польщі, Білорусії, Росії. Свідченням успішної діяльності санаторію є той факт, що про досвід його роботи згадувалось на парламентських слуханнях у стінах Верховної Ради України у лютому 2011 року.

Колектив неодноразово виходив переможцем серед аналогічних лікувальних закладів. На час літніх канікул в ОЛК «Ровесник» відпочивають та оздоровлюються не тільки дорослі, а й дітвора. Влітку та в осінньо-зимовий канікулярний час ОЛК «Ровесник» приймає на відпочинок понад 600 дітей та створює всі умови для їх відмінного відпочинку. При потребі діти приймають ті чи інші процедури.

З дітьми працюють досвідчені працівники педколеджів, шкіл. Приїжджають діти згідно складеного графіку заїздів та розселяються відповідно до своєї вікової категорії. До відпочинку дітей входять екскурсії, різноманітні спортивні змагання, цікаві розважальні конкурси та ігри, дискотеки, гуртки, подарунки та заохочувальні призи.

Умови для успішного лікування та відпочинку створює місцевість, де розташований «Ровесник». Змішана лісова зона до якої примикає паркова зона, впорядкована маршрутами різних ступенів складності.

Ще однією особливістю санаторію є невелике мальовниче озеро з альтанкою на острові, що входить до складу здравниці. Тут відпочивальники залюбки організують рибну ловлю, купаються чи просто проводять вільний час. До їх послуг велосипеди, рибальське та спортивне знаряддя.

Протягом багатьох років це озеро було чистим, береги охайно прибрані. Однак, останнім часом відпочивальники стали жалітися на погіршення санітарного стану території санаторію, а особливо згаданого озера. Зокрема, вода у ньому влітку 2019 року дуже рясно вкрилась водною рослинністю, набула характерного зеленкуватого кольору та неприємного запаху. І якщо для любительської риболовлі воно ще придатне, то для купання – не дуже.

Відтак, виникла потреба обстежити санітарно-екологічний стан згаданого озера та виявити причини його забруднення.

З цією метою у вересні 2019 р., після закінчення основних заїздів дитячих груп, разом з місцевим лікарем-інфекціоністом нами було відібрано 2 проби води із озера для проведення лабораторного аналізу. Оскільки у самому таборі немає спеціалізованої хімічної лабораторії, то проби були доставлені у науково-дослідну лабораторію екологічної безпеки ЛДУ БЖД. Тут, під керівництвом завідувача лабораторії, к.х.н., доц. Сиси Л.В., було проведено хімічний аналіз цих проб на основні фізико-хімічні показники.

У результаті проведених досліджень було встановлено, що у відібраних пробах води з озера має місце підвищений вміст нітритів та амонію, а також виявлено помітні кількості фосфатів, яких у природних водоймах не повинно бути зовсім.

З отриманих даних ми зробили висновок, що саме наявність цих компонентів (сполук азоту і фосфору) спричинили погіршення якості води у вказаному озері. Неконтрольований ріст дрібної водної рослинності, відомий під назвою «евтрофікація», призвів до помутніння води, надав їй зеленкуватого кольору та неприємного запаху.

Крім того, підвищений вміст нітритів у природних водоймах вказує на наявність у них процесів гниття. Це може бути наслідком як попадання у воду сторонніх відходів органічного походження (з каналізаційних мереж або вигрібних ям), так і внутрішнього загнивання озерної рослинності чи мікроорганізмів. У будь-якому випадку, відповідним службам табору потрібно перевірити стан каналізаційної мережі закладу.

Явищу евтрофікації озера у цьому році, очевидно, сприяла і висока температура повітря, яка трималась майже все літо. У таких умовах дрібна водна рослинність росте і розвивається із великою швидкістю, частково відмирає, і підвищений вміст нітритів та амонію є наслідком цього процесу.

Також не варто забувати і про людський фактор. Літні заїзди формуються, як правило, дитячими групами. Кожної зміни серед дітей проводиться роз’яснювальна робота щодо необхідності дотримання чистоти на території табору, однак – діти є діти. На жаль, при огляді території навколо озера ми побачили чимало сміття, в т.ч. і харчових відходів.

Працівники табору, прибиральники виконують свої обов’язки у повному обсязі, однак прослідкувати за великою кількістю дітей досить важко. Очевидно, частина продуктів, які привозять дітям батьки, могла спортитись, і діти не придумали нічого кращого, як викинути їх на березі озера, а, можливо, і в саме озеро. Сюди ж могли потрапити і залишки миючих засобів, більшість з яких містить фосфати.

Таким чином, основними причинами погіршення якості води в озері на території оздоровчого закладу «Ровесник» є погодні умови минулого літа та людська неухважність, через яку в озеро потрапили сторонні органічні відходи. Критичної точки забруднення ця водойма не досягнула, і можна сподіватись, що протягом осінньо-зимового періоду, коли кількість відпочиваючих значно зменшиться, вона віднайде у собі природні сили для самоочищення.

УДК 502.7: 504

**РОЗВИТОК НАУКОВИХ ОСНОВ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ  
УПРАВЛІННЯ ЕКОЛОГІЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА З  
ВИКОРИСТАННЯМ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ**

*С.В. Жукаускас*

*Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління, м. Київ, Україна*

**DEVELOPMENT OF THE SCIENTIFIC BASIS OF IMPROVEMENT OF THE  
ENVIRONMENTAL SAFETY MANAGEMENT SYSTEM**

*S.V. Zhukauskas*

*State Ecological Academy of Postgraduate Education and Management, Kyiv, Ukraine*

З огляду на статистику за остання десятиріччя питання екологічної безпеки навколишнього природного середовища є найбільш актуальними, оскільки недоліки і проблеми в функціонуванні Державної системи екологічного моніторингу пояснюються відсутністю загальнотеоретичного базису та загальноприйнятих науково-обґрунтованих підходів до екологічної безпеки, розробка яких має орієнтуватися на вимоги етичних основ життєдіяльності людини та суспільства. У теперішній час людство починає усвідомлювати, що зростаючі економічні, соціальні та екологічні проблеми є наслідком неправильної поведінки людей. Так, пріоритетні напрямки спільних дій на рівні світової спільноти визначено у документі (Ріо + 20 «Майбутнє, якого ми хочемо», Хартія Землі), в яких відображено загальновизнані правила поведінки по відношенню до природи.

Надмірний антропогенний вплив і високий рівень техногенного навантаження на територію України обумовлений наявністю комплексу гірничодобувних, хімічних, енергетичних об’єктів, значною кількістю промислово-міських агломерацій і високою щільністю населення у промислово-розвинутих регіонах держави. Проведення об’єктивної оцінки стану екологічної безпеки держави ускладнюється незадовільним станом системи моніторингу довкілля. Нині в Україні відсутня цілісна система моніторингу довкілля, певним чином функціонують лише відомчі мережі, що вирішують вузькопрофільні завдання управління. Зазначене не дозволяє забезпечити ефективну імплементацію положень природоохоронних Директив ЄС в національну екологічну політику відповідно до Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом. Необхідність удосконалення державної системи моніторингу довкілля обумовлюється зовнішньополітичним курсом України на європейську інтеграцію та визнається цілим рядом документів стратегічного характеру. Зокрема, відповідні положення щодо розвитку системи моніторингу довкілля присутні в

Основних засадах державної екологічної політики України на період до 2030 р. Серед інших завдань Стратегія національної безпеки України, затверджена Указом Президента України від 26 травня 2015 р. № 287/2015, передбачає створення ефективної системи моніторингу довкілля (п. 4.14). Указом Президента України від 25 квітня 2013 р. введено в дію рішення Ради національної безпеки і оборони України «Про комплекс заходів щодо вдосконалення проведення моніторингу довкілля та державного регулювання у сфері поводження з відходами в Україні».

Головним завданням на найближчу перспективу є мінімізація підвищення рівня антропогенного впливу на довкілля. Традиційний спосіб отримання інформації про стан навколишнього середовища і техногенних об'єктів, який здійснюється наземними службами, не завжди забезпечує необхідну оперативність відновлення даних. Також техніко-економічна потреба створення автоматизованої системи моніторингу навколишнього середовища, необхідної інформаційної бази вже доведена досвідом світової спільноти. Головною метою створення такої системи полягає в комплексній автоматизації всіх процесів, пов'язаних зі збором, накопиченням і веденням різноманітної екологічної реєстраційної інформації, в забезпеченні можливості її подальшої обробки на основі сучасних інформаційних технологій.

У перспективі може бути створена єдина автоматизована система управління, яка повинна охопити всі ланки управління екологічною безпекою, що дозволить підвищити якість і оперативність екологічного моніторингу з застосуванням аерокосмічних технологій. Беручи до уваги постійна зміна навколишнього середовища під впливом антропогенного впливу, промислових об'єктів, а також з маєтком параметрів атмосфери Землі виникає необхідність достовірного виконання завдань екологічного прогнозування і забезпечення екологічної безпеки на основі застосування екологічного моніторингу з використанням безпілотних літальних апаратів і космічних систем спостереження. Розширення можливостей екологічного моніторингу можна здійснити з комплексним використанням дистанційно пілотованих літальних апаратів, включаючи космічні систем спостереження при використанні дистанційних методів контролю параметрів навколишнього середовища, а також за рахунок вдосконалення науково-методичного апарату оцінки стану зон екологічного ризику.

Незважаючи на значну кількість теоретичних та експериментальних досліджень у напрямку побудови системи управління екологічною безпекою, на цей час більшість опублікованих результатів закордонних та вітчизняних вчених є розрізненими та несистематизованими. До цього часу не розроблені методологічні основи системи управління екологічною безпекою та прогнозування надзвичайних ситуацій, зменшення екологічних загроз та ризиків. Кінцевий ефект екологічної безпеки досягається шляхом інтегрування всіх компонентів систем моніторингу та обробки результатів спостереження.

Таким чином існує необхідність удосконалення системи управління екологічною безпекою при поводженні з небезпечними речовинами з застосуванням безпілотних літальних апаратів екологічного спостереження. Не менш важливим недоліком існуючих підходів щодо управління екологічною безпекою регіонів є відсутність методологічної основи прогнозування надзвичайних ситуацій та зменшення екологічних загроз та оцінювання ризиків з застосуванням безпілотних літальних апаратів. Актуальність теми зумовлена необхідністю підвищення достовірності та інформаційних можливостей систем екологічного моніторингу для визначення зон екологічного ризику на основі використання мобільних комплексів оцінки екологічного стану регіону із застосуванням геоінформаційних та аерокосмічних технологій. Саме тому, актуальним є наукове завдання, яке полягає в удосконаленні системи управління екологічною безпекою при поводженні з небезпечними речовинами шляхом застосування запропонованої методики прогнозування надзвичайних ситуацій щодо зменшення екологічних загроз та ризиків з застосуванням безпілотних літальних апаратів екологічного моніторингу.

УДК 911:504.03:504.054

**ВИЗНАЧЕННЯ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ЯК ЕЛЕМЕНТУ  
РЕКРЕАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ В ПАРКУ ІМ.І.ФРАНКА МЕТОДОМ  
ЛІХЕНОІНДИКАЦІЇ**

*Коваль А. І. студентка ОП-51з*

*Думас І. З. старший викладач кафедри екологічної безпеки  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

**DETERMINATION OF THE ATMOSPHERIC AIR CONDITION AS AN  
ELEMENT OF THE RECREATION SYSTEM IN THE FRANKO NAME PARK**

*Koval AI student of OP-51s*

*Dumas I.Z. Senior Lecturer in the Department of Environme  
Lviv State University of Life Safety, Ukraine*

Парк імені Івана Франка розташований у центральній частині міста Львова, яка відзначається скупченням різноманітних історичних, культурних та сакральних об’єктів. Парк вважається найстарішим міським парком в Україні, тут збереглися ще трьохсотлітні дуби та клени.

Ландшафтно-рекреаційні паркові зони міста є засобами збереження природного середовища в містах і відповідають зростаючій потребі людей в спілкуванні з природою. Важливою функцією зелених зон міста є вплив на склад та чистоту повітря [1].

Для визначення стану атмосферного повітря в парку ім. І. Франка було використано метод ліхеноіндикації, адже лишайники є однією з найбільш чутливих груп організмів щодо забруднення довкілля. Вони досить чутливі до екологічного стресу, насамперед такого, що супроводжується атмосферним забрудненням чи змінами клімату. Саме особливості будови та способу живлення цих організмів дають змогу широко використовувати їх як індикатори стану навколишнього середовища. Лишайники по-різному реагують на забруднення повітря: деякі з них не витримують, навіть, найменшого забруднення та гинуть, інші, навпаки, живуть лише у містах чи інших населених пунктах.

Відомо, що лишайники дуже чутливі до забруднень повітря, особливо згубний вплив на них має сірчистий газ, який вже в концентрації 0,08-0,1 мг/м<sup>3</sup> пригнічує більшість лишайників, а в концентрації 0,5 мг/м згубний практично для всіх видів. З’ясовано, що в разі підвищеного рівня забруднення повітря першими з міст зникають кущисті форми, потім лискові і, нарешті, найстійкіші – накипні [2].

Саме парк ім. І. Франка, як основна ландшафтно-рекреаційна зона центральної частини міста Львова, став основним майданчиком для проведення основних ліхеноіндикаційних досліджень. При аналізі територіального розташування парку було визначено три радіальні колові схеми дослідження: зовнішня – по периметру парку (орієнтовна кількість дерев складає 20-25), середня (10-12 дерев) і внутрішнє коло збору даних (5-6 дерев).

На кожній експериментальній ділянці візуально визначали тип росту наявних лишайників і вимірювали значення проективного покриття для кожного типу росту як відсоток загальної площі палетки, зайнятий відповідним типом.

Результати ліхеноіндикаційного обстеження узагальнювали окремо по таких показниках: видове різноманіття епіфітів, частота трапляння та ступінь покриття стовбура лишайниками, а також групи видів з близькою чутливістю до атмосферних забруднень. Спостерігалось збільшення покриття стовбура дерева лишайниками у парку імені Івана Франк від периметру до його внутрішньої частини. Було виявлено, що чим далі дерева знаходяться від дороги, тим ступінь їх покриття лишайниками збільшується. Це означає, що чим ближче до центральної частини парку, тим чистіше атмосферне повітря.

**Література:**

1. Назарук М.М. Зелені зони малих та середніх міст львівської області: сучасний стан

УДК 628.472.38

## **ПРОБЛЕМИ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ В ТУРИСТИЧНО - РЕКРЕАЦІЙНІЙ ГАЛУЗІ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

*К.А. Король, ад’юнкт*

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

## **PROBLEMS OF SOLID HOUSEHOLD WASTE DISPOSAL IN TOURIST AND RECREATION INDUSTRY OF THE LVIV REGION**

*K.A. Korol, associate,*

*Lviv State University of Life Safety*

З розвитком людської цивілізації та прагнення до відпочинку та оздоровлення, стрімко зріс і безпосередній вплив на навколишнє природне середовище. Прояв негативного антропогенного впливу на природу виражену не тільки в глобальних масштабах: руйнування озонового шару, забруднення ґрунту, парниковий ефект, дефіцит прісної води, забруднення вод світового океану, а й в нагромадженні сотні мільйонів тонн різних твердих відходів.

Скупчення побутових відходів, які несуть в собі локальний характер, а також несанкціоновані звалища - це серйозна проблема для екології. Причиною цього є нездатність деяких різновидів відходів до швидкого природного розкладу, що вимагає спеціальних технологій утилізації та переробки.

Проблема утилізації ТПВ в туристично – рекреаційній зоні набуває, на сьогоднішній день, все більше гострий характер, в зв'язку з безперервним зростанням обсягів генеруються відходи і малими темпами їх повної утилізації, або ж переробки.

Пошуком найбільш оптимальних шляхів вирішення проблеми займалися такі вчені як: Попович В.В., Кучерявий В.П., Мальований М.С., Шаїмова А.М., Горох Н.П., Шмандій В.М., Федунь Ю.Б., Ларіонов М.В., Міхно В.Б., Ткачук О.К., Петров В.І., Гринюк К.П. та інші однак, залишаються далекими від розв'язання проблеми поводження з відходами та їх складуванням у межах туристично - рекреаційних об’єктів Львівщини. Наявні дані свідчать про значну екологічну небезпеку таких відходів, що накопичуються зараз у місцях відпочинку, про потребу їх швидкого складування, видалення та надійної утилізації з метою охорони здоров'я населення і запобігання забрудненню довкілля, збереження рекреаційного призначення територій.[1]

Відомо, що процес складування відходів широко практикується по всій території України з часів планової економіки. Вважається, що природне середовище поступово поглинає відходи. Але темпи такого поглинання дуже повільні, тому відкриваються нові полігони для складування відходів. В тому числі, відбувається складування на території туристично - рекреаційних об’єктів, що становить для останніх суттєву небезпеку.

Причиною того, що Львівщина характеризується найвищими показниками нагромадження відходів є: застарілі й недосконалі ресурсномісткі технології виробництва, зношені системи інженерно-технічного оснащення населених пунктів, недосконалість транспортної інфраструктури, низька екологічна свідомість населення, відсутність низки правових норм і – як результат – накопичення значних обсягів відходів унаслідок відсутності ефективних способів їх збирання, зберігання та видалення. Досі робота з відходами на території Львівщини переважно обмежена їх частковим збиранням і вивезенням за межі

населених пунктів.

Для безпечнішого поводження з відходами була запропонована наступна їх класифікація:

1. по походженню;
2. по класу небезпеки;
3. по агрегатному стану.

Можна зробити висновок, що значний "вклад" в полігони вносять харчові відходи. Залежно від сезону, збільшується або зменшується накопичення загальної маси харчових відходів. Пік накопичення досягається в осінній період.[2]

Найбільші зони концентрації забруднення збігаються з ареалами найвищої щільності розселення. До них належать Львівський, Дрогобицько-Бориславський, Стрийський, Жидачівський, Червоноградсько-Сокальський вузли. Наприклад, Дрогобицько-Бориславський вузол – це промисловий район, у якому також розвивається курортно-лікувальний рекреаційний напрям. Специфіка вузла полягає в поєднанні виробничої та курортно-лікувальної функцій. Загалом у цьому вузлі проблема накопичення та утилізації відходів й дотримання екологічної безпеки є суттєва, оскільки його Бронницьке сміттєзвалище, вже вичерпало свій ресурс, а альтернативи йому не знайдено, що породжує виникнення стихійних сміттєзвалищ у лісопаркових та рекреаційних зонах. Також непоодинокими є випадки утворення несанкціонованих звалищ ТПВ переважно на околицях та у лісопарковій рекреаційній зоні. Найнебезпечнішими для довкілля є відпрацьовані люмінесцентні лампи, свинцеві акумулятори тощо. Потребує вдосконалення система збору й утилізації будівельного сміття, побутової техніки, різноманітних батарей, протермінованих ліків, ртутних термометрів тощо.

Утилізації ТПВ у Львівській області та й загалом в Україні - має плачевний характер. В якості способу утилізації, використовується самий поширений, найстаріший, і до всього цього цей спосіб є найбільш небезпечний - складування ТПВ на полігонах і на звалищах.

Інфраструктура складування відходів на території туристично - рекреаційних об’єктів Львівської області має бути сформована як цілісна ієрархічно побудована система об’єктів різних рівнів і призначення. Її просторова організація в межах області повинна бути ув’язана з ареалами найвищої концентрації забруднення відходами. Має розвиватися будівництво сміттєпереробних заводів, які б враховували характер домінуючих забруднень територій їх розташування. Провідною ланкою в структурі об’єктів утилізації відходів може стати екотехнопарк. Для формування такого технопарку область має відповідну науково-технічну базу та територіальні резерви на стагнованих постпромислових територіях. В свою чергу, будівництво об’єктів вищої ланки утилізації відходів стимулюватиме приватне підприємництво в цій галузі – формування мережі фірм-операторів щодо збору, сортування та транспортування сміття. Тільки така цілісна розвинута інфраструктура здатна успішно вирішувати проблеми і забезпечити належний санітарний рівень довкілля на рекреаційних об’єктах області.[3]

Аналізуючи вищенаведену інформацію щодо ТПВ в туристично-рекреаційних місцевостях Львівської області, можна зробити висновок про нездатність до знаходження найбільш правильного рішення цієї проблеми, на даний момент. Щоб виправити ситуацію, що склалася, слід створити систему організації збору і сортування відходів, а також розробити найбільш ефективні способи переробки вторинної сировини. Серйозним кроком до вирішення проблеми утилізації і переробки ТПВ, являється зменшення його об’ємів.

#### **Література:**

1. Попович В.В. Еколого-техногенна небезпека сміттєзвалищ та наукові основи фітомеліоративних заходів їх виведення з експлуатації – Рукопис. Дисертація на здобуття наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 21.06.01 «Екологічна безпека». Львівський державний університет безпеки життєдіяльності Державної служби України з надзвичайних ситуацій. Львів, 2017. – 530 с.;



2. Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року (схвалено розпорядженням Кабінету Міністрів України від 8 11 2017 р. № 820);

3. Орел С.М. Оцінка екологічного ризику. Вплив на здоров’я людини. Навчальний посібник /С.М. Орел, М.С. Мальований, Д.С. Орел . Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2014. – 232 с.

УДК 614.841.1

## ОСОБЛИВОСТІ ПОШИРЕННЯ ПОЖЕЖ У ТРАВ’ЯНИХ ЕКОСИСТЕМАХ

*А. Д. Кузик, д-р с.-г. наук, проф., К.Л. Драч*

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна,*

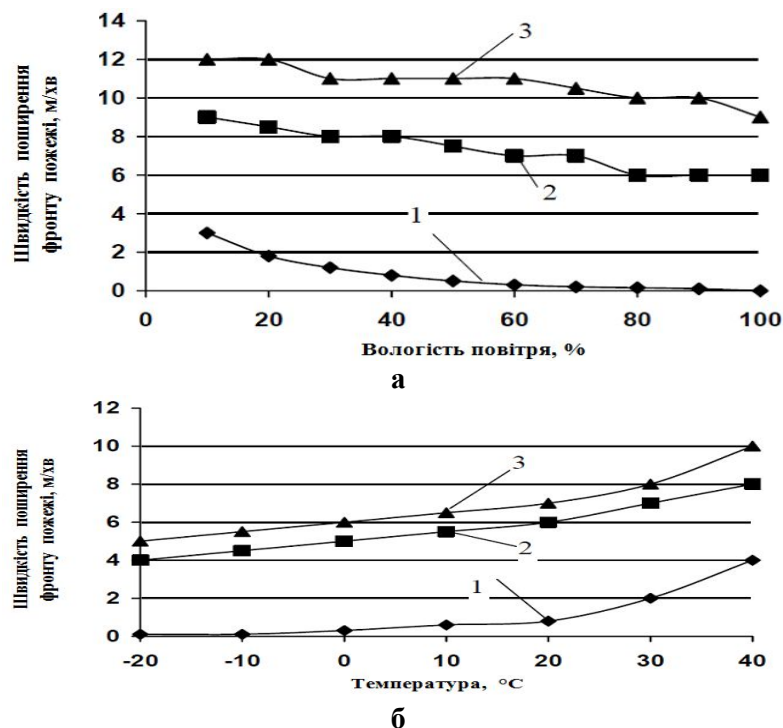
## FEATURES OF FIRE SPREAD IN GRASS ECOSYSTEMS

*A.D. Kuzyk, D.Sc. (agriculture), Prof., K.L. Drach*

*Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine*

Основними погодними факторами впливу на виникнення та поширення пожеж у природних екосистемах є: температура та відносна вологість повітря, опади, швидкість вітру, тощо. Під їх сукупним впливом не лише формується вологісний стан горючих матеріалів рослинного походження, але й відбувається процес поширення вогню.

Проаналізуємо вплив на поширення пожежі вологості повітря та його температури оскільки ці фактори є визначальними на стадії її виникнення. У роботі [1] отримано результати, які свідчать про наявність залежностей швидкості поширення пожеж у природних екосистемах на різних етапах їх розвитку від цих показників (рис. 1).



**Рис. 1** – Залежність швидкості поширення фронту горіння трави від вологості (а) та температури (б) повітря на різних етапах пожежі: 1 – 0-10 хв.; 2 – 10 – 30 хв.; 3 – після 30 хв.

Як видно з рисунків, на швидкість поширення пожежі після 10 хвилин розвитку температура і вологість повітря значним чином не впливають, але у перші хвилини її виникнення підвищення вологості і пониження температури сповільнюють швидкість

поширення фронту.

Вітер є визначальним погодним фактором розвитку пожежі. Швидкість вітру впливає на форму пожежі (чим більша швидкість – тим більше витягнутим буде фронт), а зміна напрямку практично завжди супроводжується збільшенням площі горіння. Додатковим фактором небезпеки є властивість розповсюдження вітром іскор та палаючих частинок.

Середні швидкості вітру на території України улітку варіюють в діапазоні від 3 до 6 м/с, середнє значення на території країни – до 5 м/с. Узимку загалом вітри сильніші та досягають 5-8 м/с. Вплив місцевих природних умов на швидкість вітру виявляється у менших швидкостях в зоні мішаних лісів, завдяки залісненості, та більших у степовій та лісостеповій зонах.

Вологість горючого навантаження – це кількість води у горючому матеріалі, виражена у процентному співвідношенні її маси до сухої маси матеріалу. Таку вологість називають абсолютною. Хоча пожежонебезпечні властивості трав’яних екосистем залежать від видів рослин та їх взаємного розміщення [3], найістотнішим фактором впливу буде саме вологість.

Для встановлення особливостей сукупного впливу погодних факторів на поширення пожеж у трав’яних екосистемах 01-03 листопада 2019 р. проведено польові дослідження. Їх проводили у лісостеповій зоні України на території Вінницької області. Швидкість вітру змінювалася від 0 до 10 м/с, вологість повітря – від 51-65 %, температура повітря вдень – 7-14°C, а вночі – -1-+2 °C. Середні висоти трав на дослідних ділянках – 40 та 60 см. Ділянки розміром 10x3 м формували таким чином, щоб уникнути поширення пожеж на інші території. Дослід проводився протягом трьох днів в різний час доби. Вологість повітря протягом доби також змінювалась. Горіння з 19 год. вечора до 10 год. ранку відбувалося не завжди. Це пояснюємо тим, що трав’яний покрив протягом ночі збільшив вміст вологи за рахунок роси, збільшення відносної вологості та зниження температури повітря. А вдень після 10 год. за ясних умов та наявності вітру вологість трави зменшується, що дає можливість їй легко займатися та поширювати горіння. Проте за відсутності вітру поширення вогню не відбувалося. Узагальнені результати досліджень в денний період наведені в табл. 1.

Таблиця 1

*Швидкість поширення трав’яної пожежі в денний час для різних швидкостей вітру та висоти трав*

| Швидкість поширення фронту пожежі, м/хв |            |      |
|---|------------|------|
| Швидкість вітру, м/с                    | Висота, см |      |
|   | 40         | 60   |
| 0                                       | -          | -    |
| 1-2                                     | 2,5        | 3,1  |
| 2-4                                     | 2,9        | 3,3  |
| 6-8                                     | 3,5        | 12,5 |

Увечері після 19 год. за швидкості вітру від 0 до 4 м/с горіння трави не відбувалося, а при швидкості вітру від 4 до 10 м/с горіння відбувалося при достатній енергії джерел запалювання, розташованих в ряд на відстані 0,5 м одне від одного. У такому випадку вдалося підпалити траву та отримати поширення пожежі, швидкість якої сягала до 10 м/хв.

Таким чином, на процес поширення горіння впливають: температура і відносна вологість повітря, швидкість вітру, вологісний стан трави та її просторове розміщення, а також потужність джерела запалювання та кількість точок запалювання.

#### Література:

1. Кустов М. В., Калугин В. Д., Коврегин Влияние травяного покрова на природную пожарную опасность в лесу // Проблемы пожарной безопасности. 2011. Вып. 29. С. 102-109.

2. Драч К. Л., Кузик А. Д. Підходи до класифікації горючих матеріалів рослинного походження та їх пожежонебезпечні властивості // Проблеми та перспективи розвитку забезпечення безпеки життєдіяльності : зб. наук. праць Міжнар. наук.-практ. конф. Львів, 2014. С. 63-64.

УДК3 628.472

## **БОРОТЬБА ІЗ СТИХІЙНИМИ СМІТТЄЗВАЛИЩАМИ ЯК ОДИН ІЗ ВАЖЛИВИХ НАПРЯМКІВ ПОКРАЩЕННЯ ТУРИСТИЧНО-РЕКРЕАЦІЙНОГО ПОТЕНЦІАЛУ**

*Кузьменко М.О., Попович В.В., докт. техн. наук, доцент*

*Стокалюк О.В. канд. техн. наук*

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Україна*

## **FIGHT AGAINST THE SPONTANEOUS DUMPS AS ONE OF THE IMPORTANT DIRECTIONS OF IMPROVING TOURIST AND RECREATIONAL POTENTIAL**

*Kuz'menko M.O., Popovych V.V., Doctor of Technical Sciences, Associate Professor*

*Stokalyuk O.V. Candidate of Technical Sciences*

*Lviv State University of Life Safety, Ukraine*

Використання природних ресурсів і пов'язане з ним відповідне навантаження на навколишнє природне середовище – це та сфера людської діяльності, яка визначає широке коло соціальних, економічних та екологічних проблем.

Дніпропетровщина – область контрастів. Її оточують індустріальні міста й приголомшливі пейзажі, архітектурні пам'ятки та місця козацької слави. Це - унікальний регіон, де зосереджено могутній промисловий потенціал металургійного, гірничо-збагачувального, хімічного та машинобудівного комплексів.

Великі індустріальні міста не можуть обійтись від значної кількості комунально-побутових та промислових відходів. У кращому випадку їх утилізують або вивозять на спеціально обладнані полігони ТПВ; у гіршому – на стихійні сміттєзвалища. Якщо додати сюди несанкціоновані скиди у приміські водойми забруднених стічних вод, то екологічна ситуація навколо таких міст набуває загрозливого характеру.

За оцінками різних установ НАН України, за ступенем забруднення майже вся територія Дніпропетровської області відноситься до категорії дуже забрудненої, а понад третини – до надзвичайно забрудненої. Наслідком такої екологічної ситуації в області є щорічне зменшення чисельності населення, хоча народжуваність останніми роками почала збільшуватись; продовжує зростати загальна смертність та погіршується стан здоров'я населення.

У той же час, на території області існує унікальний природно-ландшафтний потенціал, який може стати базовим для формування основних компонентів екологічної мережі. У цьому контексті природа області має ряд специфічних рис, відзначається високим різноманіттям і має значне науково-історичне та рекреаційне значення.

Як один із прикладів, можна розглянути екологічну ситуацію навколо однієї із перлин нашої області. Зокрема, між селами Знаменівка та Новотроїцьке на Дніпропетровщині розташувалося справжнє джерело здоров'я – «Солоний лиман». Дно озера покривають лікувальні грязі, а поруч розташований славнозвісний грязьовий курорт. Тут лікують захворювання кістково-м'язової системи, різноманітні захворювання хребта та здійснюють реабілітацію після травм.

Озеро «Солоний лиман» – рідкісне родовище лікувальних грязей і мінеральних вод, які формувалися протягом століть. Вони вже більш ніж сто років дивують людей своєю чудодійною цілющистю. Санаторій приймає відпочивальників протягом року з усієї території

України. Розташоване озеро на околиці Самарського лісу – великого масиву хвойних і змішаних лісів.

І от зараз, буквально за останні два десятиліття років, у безпосередній близькості із цим курортом виникло декілька стихійних сміттєзвалищ. Вони час від часу загоряються, наповнюючи довколишні території, в т.ч. і сам «Солоний лиман», нестерпним димом і смородом. Інфільтрати з його території витікають у найближчі потічки, які невпинно прямують в долину поблизу лікувального озера, загрожуючи через ґрунти потрапити і в нього. Незворотньо відбувається також процес забруднення ґрунтів навколо цих звалищ.

Як результат – кількість бажаючих поправити своє здоров’я у даному санаторії різко зменшилась. Причин такої ситуації можна назвати декілька. Не останню роль у ній відіграє людський фактор – звичайна недбалість та безкультурність. Але проблеми набагато глибші.

Перехід від єдиної системи управління санаторно-курортним комплексом, яка склалась у рамках колишнього СРСР, на ринкові методи господарювання змусив кардинально переглянути старі підходи до управління його підприємствами.

До недавнього часу керівництво на рівні конкретного санаторно-курортного закладу практично не впливало на ефективність його господарської діяльності. Основною причиною такої ситуації було централізоване управління туристичною сферою та відсутність комерційної діяльності. Ефективність роботи здравниць відбивалась переважно показниками збільшення кількості оздоровлених та зменшення коефіцієнту захворюваності серед населення.

Саме тому інформація для оцінки прибутковості та рентабельності санаторно-курортного комплексу країни була відсутня. Звичайно, ефективності роботи даної галузі також сприяли стовідсоткова заповнюваність ліжкового фонду здравниць протягом року, державні програми розвитку курортів, стабільне фінансування санаторно-курортних підприємств з боку фондів соціального страхування та профспілкових установ.

Перехід до ринкових відносин підвищив зацікавленість власників санаторно-курортних закладів в ефективності їх роботи та забезпеченості конкурентоздатності наданих ними послуг. У той же час власники закладів стали залежними від можливості громадян України купувати санаторно-курортний продукт, від їх платоспроможності.

У даній ситуації роль саме природно-ресурсного потенціалу тої чи іншої здравниці може бути вирішальною для розвитку туристично-рекреаційного потенціалу окремої місцевості і області чи держави в цілому.

Про еколого-техногенну небезпеку сміттєзвалищ, заходи щодо поліпшення екологічного стану територій, запобігання забрудненню і виснаженню водних об’єктів в околицях цих об’єктів, добре відомо екологам [1]. До цих заходів, насамперед, відносяться:

- відновлення і підтримання сприятливого гідрологічного режиму та санітарного стану малих річок;
- створення водоохоронних зон і прибережних захисних смуг;
- ліквідація стихійних сміттєзвалищ як таких, а особливо у безпосередній близькості від річок та інших водних об’єктів;
- фітомеліоративні заходи для виведення їх з експлуатації та ін.

На виконання цих заходів направлена дія “Регіональної програми розвитку водного господарства у Дніпропетровській області”, один із розділів якої включає проведення природоохоронних заходів для покращання екологічного стану водних об’єктів, захисту населених пунктів та сільськогосподарських угідь від шкідливої дії полігонів ТПВ.

Екологічні проблеми області останніми роками залишаються не вирішеними, деякі можливо віднести до загальнонаціональних екологічних проблем, і не дивно, що це є одним із важелів, який стримує розвиток туристичної конкурентоспроможності області.

#### Література:

1. Попович В. В. Еколого-техногенна небезпека сміттєзвалищ та наукові основи фітомеліоративних заходів їх виведення з експлуатації. Рукопис. Дисертація на здобуття

УДК 502.45

## ПРОБЛЕМИ ТА ЗАХОДИ ЗАХИСТУ ТУРИСТИЧНО-РЕКРЕАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ

*М.З. Лаврівський, В.В. Філіппова*

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Україна*

## PROBLEMS AND PROTECTION MEASURES OF TOURIST AND RECREATION COMPLEXES

*M. Lavrivskiy, V. Filippova*

*Lviv State University of Life Safety, Ukraine*

Україна багата на різноманітні туристично-рекреаційні комплекси. Зокрема, курорти загальнодержавного та міжнародного значення налічують близько 45 та 13 комплексів місцевого значення, існує перелік з 265 територій, які резервуються для організації зон лікування, відпочинку й туризму. Один із головних туристично-рекреаційних комплексів країни ТОВ "БУКОВЕЛЬ", розташований в Карпатах і займає площу близько 220 га, більшість з комплексів якого розміщені в лісових насадженнях. Дві третини туристських об'єктів і майже половина туристських місць (45%) припадає на Закарпаття та Карпати, в той же час як загальна площа лісових ділянок України становить 10,4 млн. га, а лісистість України - 15,9%. Рекреаційно-оздоровчі ліси, які виконують переважно рекреаційну, санітарно-гігієнічну та оздоровчу функції, використовуються для туризму, зайняття спортом, санаторно-курортного лікування та відпочинку населення розміщені на площі понад 1,6 млн.[2]

В Україні зосереджені лісові масиви в північних, західних та центральних областях. Найбільша лісистість яка становить від 30 до 60% зосереджена в таких областях, як: Житомирська, Рівненська, Волинська, Івано-Франківська та Закарпатська. В той же час Київська, Чернігівська, Сумська, Львівська, Чернівецька області, складають тільки від 15 до 29.9 % лісистості. Найнижчі показники це Харківська, Луганська, АР Крим, Вінницька, Хмельницька та Тернопільська області, в яких відсоток лісистості складає від 10 до 14.9 %[3]

Особливо актуальна, на сьогоднішній день, є проблема вирубки дерев в Карпатах, яка значно підвищує ризики повеней та паводків. Опади безперешкодно стікають до річок, викликаючи їхнє переповнення і розливання. Середня місячна кількість опадів становить 30-61 мм, в Карпатах, а на Закарпатті до 62-140 мм. Незаконні рубки призводять до паводків у гірських районах в результаті неможливості знеліснених земель вбирати і утримувати вологу. На безлісних територіях виникають глибокі яри, руйнівні обвали і селі, знищується фотосинтезуюча фітомаса, що виконує важливі екологічні функції, погіршується газовий склад атмосфери, змінюється гідрологічний режим водних об'єктів, зникає багато рослинних і тваринних видів, погіршується якість ґрунту та родючість, а також відбувається негативний вплив на клімат усєї України. Після суцільних або непродуманих рубок схили створюють небезпеку сходження снігових лавин, зсувів або селів.

**Селеві потоки або селі** — короткочасні гірські потоки, які складаються із суміші води і великої кількості твердого матеріалу. Селі виникають в гірських районах, де є великі запаси пухкого уламкового матеріалу, унаслідок дощів, інтенсивного танення снігу і льоду, при прориві озер, сильних зливах, промивах гребель водойм, а також землетрусах та

виверженнях вулканів. Виникненню їх сприяють і антропогенні фактори: вирубка лісів і деградація ґрунтів на гірських схилах, вибухи гірських порід при прокладанні доріг, роботи у кар’єрах, неправильна організація обвалів та підвищена загазованість повітря, що згубно діє на ґрунтово-рослинний покрив. Вирішальним чинником виникнення може послужити вирубка лісів у гірській місцевості - коріння дерев тримає верхню частину ґрунту, що запобігає виникненню селевого потоку. [4]

Проведення робіт щодо селезахисту територій (нарізання терас лісонасадження, будівництво дамб, відрегулювання поверхневого стоку) усуває причини утворення повеней лавинного характеру. Це знижує селенебезпеку та активність селевих річок. Розроблення протиселевих заходів повинно враховувати такі фактори: умови формування механізму утворення селів, будова селеформуєчого басейну та його руслової сітки, режим проходження селів. Для захисту від селів використовується комплексний метод, який включає в себе організаційно-господарчі, агротехнічні, лісомеліоративні та гідротехнічні заходи.

Аналіз, комплексу проблем не раціонального використання лісових ресурсів України спричиняє згубні наслідки для людини, зокрема лісових насаджень, підтоплень та затоплень лісових масивів, самовільних вирубок лісу. Для вирішення вищезазначених проблем необхідно застосувати ряд заходів зі збереження і посилення водоохоронних, захисних, санітарно-гігієнічних, оздоровчих та інших корисних природних властивостей лісів. Це може бути здійснено через: забезпечення раціональних територіальних пропорцій лісокористування; розширення зелених зон в мережах розселення і виробничих зонах; міжгалузевого пов’язування лісгосподарських і лісоохоронних робіт, дотримання лісового законодавства, а також прискорене розширення лісового фонду за рахунок нових насаджень.

Якщо на загальнодержавному рівні не будуть забезпечені заходи щодо припинення незаконної вирубки лісів, поновлювання лісонасаджень, будівництва дамб, протиселевих гідротехнічних споруд, регулювання поверхневого стоку, в такому випадку всі туристично-рекреаційні комплекси, населені пункти, автомобільні дороги можуть піддатися до негативного впливу селевих потоків, що в свою чергу призведе до великих матеріальних та людських втрат.

#### Література:

1. Лісовий кодекс України : за станом на 21 січня 1994 р. № 3852-ХІІ / Відомості Верховної Ради України. – 1994. - № 17. - С. 17-99. 1. Лісовий кодекс України : за станом на [№ 155-ІХ від 03.10.2019.](#)
2. ПКМУ від 16 травня 2007 р. № 733 «Про затвердження Порядку поділу лісів на категорії та виділення особливо захисних лісових ділянок».
3. Захист населення і територій від надзвичайних ситуацій. Т.1. Техногенна та природна небезпека./ За загальною редакцією В.В. Могильниченка.-К.: КІМ,2007.-636с.
- 4.Електронний ресурс [http://www.rusnauka.com/16\\_ADEN\\_2010/Economics/68320.doc.htm](http://www.rusnauka.com/16_ADEN_2010/Economics/68320.doc.htm)

УДК 502.1/504.61: 622

## АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ТЕХНОЕКОСИСТЕМ ВУГІЛЬНИХ РОДОВИЩ

Луньова О.В. к.т.н., доц., Єрмаков В.М. д.т.н., Аверін Д.Г.

*Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління, Київ*

## THE ANALYZE DEDICATED TO THE CURRENT STATE OF ECOLOGICAL SAFETY AT COAL DEPOSITS WITHIN THE TECHNO-ECOSYSTEM

*Lunova O., PhD (Tech.) Yermakov V., Doctor of Science (Tech.), Averin D.*

*State ecology academy of postgraduate education and management*

З початком активної людської діяльності біосфера включає не тільки природні, а й природно-техногенні екологічні системи (техноекосистеми), які потребують для збереження своєї структури постійного втручання людства, бо не мають властивості самопідтримання та саморегуляції. Екологічні системи з антропогенними елементами («наші будинки і споруди») входять в якості специфічних неживих частин в нову організацію живого покриву Землі, вказував ще В.Н. Беклемішев [1].

Термін і поняття екосистеми були запропоновані британським ботаніком і екологом А. Тенслі (Arthur D. Tansley). Якими б важливими не були для нас дослідження власне живих організмів, відзначав він, необхідно розуміти, що всі вони існують в тісному зв'язку з середовищем проживання, утворюючи з нею єдину фізичну систему. У працях В.І. Вернадського на початку ХХ століття також звучали ідеї щодо тісного взаємозв'язку живої і неживої речовини в біосфері. Заслуга А. Тенслі полягає не тільки в тому, що він ввів термін «екосистема», але й обґрунтував системний підхід в екології взагалі. Екологія, яку можна було називати екологією Е. Геккеля (він ввів цей термін в 1866 р), наука про «економії, способі життя, зовнішніх життєвих відносинах організмів один з одним» стала перетворюватися в системну екологію, яка описувала існування життя на нашій планеті як систему ієрархічних систем. Як відзначав А.М. Гіляров, «стара екологія» була побудована на основі принципів природної історії, основним для неї було «опис видимого» в величезній різноманітності проявів зв'язку живого і середовища обітання, в той час як «нова» була покликана виявити приховане, на основі встановлення загальних законів, вивчення одноманітності структурно-функціональної організації біокосних систем.

А. Тенслі належить пріоритет терміна і обґрунтування поняття «антропогенне екосистема». В даний час класифікація антропогенних екосистем не розроблена, але можна виділити три типи антропогенних екосистем: агро-, техно- та урбо-екосистеми. Термін «techno-ecosystem» використовував Е. Одум (E.R Odum) [2], віддаючи термінологічний пріоритет Z. Nevech. Він звертає увагу на корінну відмінність природних і техноекосистем: якщо перші залежать від енергії сонця, то другі - від енергії різного палива [3].

Таким чином, існує клас екосистем, в яких одним із елементів виступають різні технічні об'єкти та системи: підприємства (вугільні, хімічні, металургічні), електростанції, спеціальні водні об'єкти технічного призначення, транспортні засоби та шляхи, пристрої та системи різних виробництв, території, зайняті технічними об'єктами і ними трансформовані, частини акваторій, системи водопостачання та багато іншого. Немає практично жодної технічної системи, яка б тим чи іншим чином не була пов'язана з природними - ландшафтом, рослинністю, тваринним світом, мікроорганізмами, ґрунтами. Перефразовуючи А. Тенслі, можна сказати, що технічні об'єкти тут утворюють з природними «одну фізичну систему».

В роботі розглянута *техноекосистема гірничодобувного виробництва*. Вона представляє собою цілісну, впорядковану в просторово-часовому відношенні сукупність природних і техногенних елементів та процесів, що функціонують як єдина система та містить ряд джерел антропогенного впливу на навколишнє середовище. Цей вплив є об'єктом декількох видів моніторингу: земель, поверхневих водних об'єктів, атмосфери, ґрунтів, тощо.

Україна має значний потенціал з видобутку вугілля і посідає перше місце в Європі та восьме місце у світі за його запасами, які оцінюються в 120 млрд. т. Запаси вугілля на території України зосереджені, в основному, у трьох басейнах: Донецькому, Львівсько-Волинському та Дніпровському. За загальними запасами вугілля в Україні (117,1 млрд. т) найвища питома вага належить Донецькому басейну – 87,0% (101,9 млрд. т), а Львівсько-Волинський та Дніпровський є значно меншими – відповідно 2,0% (2,3 млрд. т) та 3,5% (4,1 млрд. т) [4].

Проблеми, пов’язані з впливом гірничодобувного комплексу на всі елементи довкілля, давно вивчають як в Україні, так і за кордоном. Донбас завжди належав до регіонів із найвищими рівнями техногенного впливу на навколишнє природне середовище – викидів шкідливих речовин в атмосферне повітря, скидів стічних неочищених вод у природні водні об’єкти, розміщення відходів, що було пов’язано як з природно-ресурсними чинниками формування галузей матеріального виробництва (вугільна і хімічна промисловість, гірничо-металургійний комплекс, машинобудування), на яких спеціалізувався регіон, так і з історичними особливостями комплексоутворення. Адже в Донбасі 200 років інтенсивно видобували вугілля на відносно невеликій території в 15 тис. км<sup>2</sup>. За цей час із надр було вийнято 20 млрд т порід, у тому числі 15 млрд т вугілля. На площі 8 тис. км<sup>2</sup> поверхня землі просіла в середньому на 1,5–2 м, деформації зазнали 600 км<sup>3</sup> породного масиву. У результаті бойових дій понад 20 шахт на окупованих територіях знаходяться або під загрозою затоплення, або вже повністю затоплені й не підлягають подальшій експлуатації. Точну кількість затоплених шахт вказати складно. Нині відомо про повне або часткове затоплення шахт «Батьківська» і «Ясинівка-Глибока» в Макіївці, «Моспінська», «Трудівська» і «Жовтнева» в Донецьку, «Білоріченська» в Лутугінському районі Луганської області, яка вже не підлягає відновленню; шахти ім. Д.Ф. Мельникова в Лисичанську, «Комсомолец Донбасу» Кіровського району Донецької області, ім. В.В. Вахрушева в Ровеньках, ім. Д.С. Коротченка в Селідово, зруйнованої шахти «Прогрес» у Торезі, «Червоний Партизан» у Свердловську, шахти «Іловайська», «Волинська», що в Розсипному, «Луганська», «Машинський блок», «Марія Глибока» та багатьох інших. Затоплення деяких шахт небезпечно тим, що їх використовували як сховища відходів. Такими є вже згадана вище Горлівська шахта 2-біс, шахта «Юнком» під Єнакієвим, де в 1979 р. було проведено ядерний вибух. Нині забруднені шахтні води із сусідніх шахт «Полтавська» й «Вуглегірська» починають потрапляти у виробку шахти «Юнком». У разі переповнення радіоактивні речовини підіймуться на поверхню, в результаті чого рівень радіоактивного забруднення перевищить норму в сотні разів.

Таким чином, довготривале інтенсивне використання ресурсів надр вугільних басейнів України призвело до істотних екологічних змін навколишнього середовища. Головними чинниками негативного впливу є: надзвичайно висока концентрація гірничодобувних підприємств, високий рівень виробленості переважної більшості вугільних родовищ та недостатній обсяг фінансування заходів. Масове закриття вугільних шахт та руйнація об’єктів інфраструктури пов’язаного з військовими діями, суттєво порушило екологічну рівновагу, що призвело до небезпечних змін стану навколишнього природного середовища на території площею близько 30 тис. км<sup>2</sup>.

#### Література:

1. Беклемишев В. Н Об общих принципах организации жизни // Бюлл. МОИП. Отд. Биол. — 1964. - Т. 69, вып. 2. - С. 22-38.
2. Odum E.P. The “techno-ecosystem”// Bull. Ecol. Soc. Am. - 2001. - Vol. 82. - P. 137-138.
3. Протасов О.О. Техно-ЕКОСИСТЕМА: неминуче зло чи крок до ноосфери? // Вісн. НАН УкрУни. 2014. - № 6. - С. 41-50.
4. Бондар О.І., Улицький О.А., Єрмаков В.М., Луньова О.В. та ін. Звіт про науково-дослідну роботу «Моніторинг виконання природоохоронних робіт та екологічного стану природного довкілля діючих та ліквідованих вугільних підприємств, розроблення пропозицій щодо його поліпшення» № ДР 0116U005852. Міненерговугілля, м.Київ – 2018. – 52 с.



УДК 338.48.

## ЕКОЛОГІЧНА ПРОБЛЕМА ТУРИСТИЧНО-РЕКРЕАЦІЙНОГО КУРОРТНОГО СЕЛИЩА СЛАВСЬКЕ

*Луцик А.Г., Босак П.В.*

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Львів, Україна*

## THE ECOLOGICAL PROBLEM OF THE TOURIST AND RECREATIONAL RESORT VILLAGE SLAVSKE

*Lyzuk A.G., lecturer, Bosak P.V., lecturer  
(Lviv State University of Life Safety, Ukraine)*

Курортне селище Славське розташоване у мальовничій долині, в місці сходження двох річок – Опору і його притоки Славки, на висоті понад 590-600 метрів над рівнем моря. Зі всіх боків селище оточене горами. Найвищі вершини – Кичерка (845 м.), Плай (876 м.), Присліп (990 м.), Плішка (1038 м.), Ільза (1066 м.), Клива (1069 м.), Писана Криниця або Довбушанка (1236 м.), Високий Верх (1245 м.), Тростян (1235 м).

Туристичний курорт селища Славське є гарним місцем для відпочинку, але є багато екологічних проблем, які потрібно вирішувати. Одна з них – забрудненість атмосферного повітря викидами від котелень та автотранспорту на автомагістралі. Причина такого стану – нестача фільтрів мокрої очистки з метою зниження викидів забруднюючих речовин. Вирішити цю проблему можна шляхом відновлення котелень та встановлення загороджуючих парканів на автомагістралях. Перевагою цього загородження додатково зменшать рівень шуму від автотранспорту [1]. Значною проблемою є скид забруднених та неповною мірою очищених каналізаційних стоків у річки. Вирішення цієї проблеми полягає у відновлення існуючих (м. Сколе, смт. Славське) та будівництві нових (с. Верхне Синьовидне) очисних споруд. Можна дійти до висновку, що потрібно привести до належного стану прибережні водоохоронні смуги [2].

Недодержання встановлених природоохоронним законодавством правил у прибережних захисних смугах та водоохоронних зонах зумовлені тим, що скид гною та сміття в річки є основним джерелом забруднення від приватного сектора в населених пунктах, а також негативно впливає на розорювання земель внаслідок органічних та мінеральних добрив. Вирішення таких проблем – підвищувати контролю за дотриманням режиму і використання території місцевими радами у відповідності до чинного законодавства та профілактичні заходи щодо покращення екологічної свідомості громад [3].

В смт. Славське протягом багатьох років не виконують своїх функцій очисні споруди, оскільки вимагають капітального ремонту: залізобетонні конструкції очисних споруд осипаються, не працюють фільтри, в результаті чого в річку Опір виливаються неочищені каналізаційні стоки. Як відомо що, річка Опір – притока річки Стрий, на якій знаходиться водозабір, що забезпечує питною водою міста Стрий та Львів. Можна зробити висновок, що екологічні проблеми існують і на перший погляд «чистих» туристичних районах України. При тому більшість екологічних проблем пов’язані з кризою екологічної свідомості людей. Тому потрібно здійснювати довготривалий, екологічно прийнятний розвиток, а також розвиток таких стосунків у суспільстві, які, задовольняючи потреби нинішнього покоління. Необхідно дізнатися сучасний стан екологічної свідомості людей та наполягти на дієві методи для її зміни[4-5].

Найбільш дієвими заходами по покращенню екологічної ситуації в курортному селищі Славське та в Карпатах в цілому є:

- перегляд принципів природокористування;
- докорінна зміна господарської діяльності;
- озеленення території;

- поширення електромобілів;
- утилізація відходів;
- запровадити зміни у законодавство щодо порушників (підвищення штрафів, притягнення до кримінальної відповідальності);
- очищення скидів у воду та в повітря [6].

#### Література:

1.Стойко С. М. Про необхідність створення меморіально-ландшафтних заповідників у місцях національно-визвольної боротьби в Україні // Культура Українських Карпат: Традиції і Сучасність. Матеріали Міжнародної Конференції, Ужгород, 1–4 Вересня 1993 р. – Ужгород: МПП Гражда, 1994. – С. 456-461.

2.Стойко С. М., Гадач Е., Шимон Т., Михалик С. Заповідні Екосистеми Карпат. – Львів: Світ, 1991. – 248 с. 38.

3.Стойко С. М., Мілкіна Л. І. Солодкова Х. Х. Охорона природи Українських Карпат та прилеглих територій. – К: Наукова думка, 1980. – 265 с.

4.Еколого-техногенна безпека України / Е. Г. Дегодюк, С. Е. Дегодюк.- Київ.: Видавництво ЕКМО, 2006.-306с.

5.Екологічна і природно-техногенна безпека України в регіональному вимірі: [монографія]/[М. А. Хвесик та ін.]; за наук. ред. Акад. НААН України, д-ра екон. Наук, проф. М. А. Хвесика; Нац. Акад. наук. України, Держ. Установа « Ін-т економіки природокористування та сталого розвитку». – Київ: Ін-т економіки природокористування та сталого розвитку, 2014. – 339 с.

6.Станкевич-Волосянчук О. І. Актуальні аспекти дієвості екологічних критеріїв при визначенні місць для будівництва малих ГЕС у Карпатському регіоні / Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України. Актуальні проблеми регіонального розвитку [зб. наук. пр.] / О. І. Станкевич-Волосянчук, О. В. Лукша, В. М. Волошин ; НАН України. Ін-т регіональних досліджень ; редкол.: В. С. Кравців (відп. ред.). – Львів, 2012. – Вип. 6 (98). – С. 225-236

УДК 58.009

### СПОНТАННА РОСЛИННІСТЬ ЛЬВІВСЬКОГО МІСЬКОГО СМІТТЄЗВАЛИЩА

*Ляшенко О., Попович В. В., – д. т. н., доцент  
(Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Україна)*

### SPONTANEOUS VEGETATION OF LVIV CITY LANDFILL

*Lyashenko O., Popovych V. V. – D. Sc., docent  
(Lviv State University of Life Safety, Ukraine)*

Встановлено, що фітоценозам Львівського міського сміттєзвалища, здебільшого, притаманна сингенетична сукцесія, яка найкраще набуває розвитку на північних експозиціях схилів. Згубним для сукцесійних процесів є неконтрольовані горіння сміття, занедбана система накопичення та відводу фільтрату, звалищний газ. Ці процеси гальмують гумусоутворення та накопичення фітомаси на сміттєзвалищах в цілому.

Загалом, на Львівському сміттєзвалищі нами було виділено три стадії сукцесій рослинного покриву: сингенетична стадія, початкова ендоекогенетична та зріла ендоекогенетична. У табл. 1 наведено видовий склад рослинності з високими класами постійності, тобто ті, що найчастіше зустрічаються в даних фітоценозах.

Таблиця 1 - Сукцесії рослинного покриву Львівського сміттєзвалища

| Сингенетична сукцесія  | Початкова ендеокогенетична сукцесія   | Зріла ендеокогенетична сукцесія   |
|--|---|---|
| Проективне вкриття<br>15-25%   | Проективне вкриття<br>35-55%  | Проективне вкриття<br>65-85%  |
| <i>Chenopodium urbicum</i> L.<br><i>Plantago major</i> L.<br><i>Arctium lappa</i> L.<br><i>Artemisia vulgaris</i> L.<br><i>Artemisia absinthium</i> L. | <i>Chenopodium urbicum</i> L.+<br><i>Plantago major</i> L.+ <i>Arctium lappa</i> L.+ <i>Artemisia vulgaris</i> L.+<br><i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth.+ <i>Eutrigia repens</i> L.+<br><i>Humulus lupulus</i> L. | <i>Chenopodium urbicum</i> L.+<br><i>Plantago major</i> L.+ <i>Artemisia vulgaris</i> L.+<br><i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth.+ <i>Eutrigia repens</i> L.+<br><i>Humulus lupulus</i> L.+<br><i>Hippophae rhamnoides</i> L.+<br><i>Betula pendula</i> Roth. |

Рудеральні види частково замінюється на більш стійкі багаторічники *Calamagrostis epigeios* (L.) Roth., *Eutrigia repens* L., *Humulus lupulus* L. Початкова ендеокогенетична сукцесія на Львівському сміттєзвалищі притаманна вершині (фрагментами), західній експозиції схилу, у пониженнях рельєфу, на місцях зсувів відходів.

Зріла ендеокогенетична сукцесія виникає після 10-12 років та супроводжується розвитком багаторічних трав (*Calamagrostis epigeios* (L.) Roth., *Eutrigia repens* L., *Humulus lupulus* L.), чагарників (*Hippophae rhamnoides* L.) та дерев (*Betula pendula* Roth). Рудеральні види на цій стадії сукцесії у незначній кількості. Зріла ендеокогенетична сукцесія на Львівському сміттєзвалищі спостерігається на північній експозиції схилу та певній відстані від підніжжя із східного боку.

Теоретичне обґрунтування використання ренатураційного підходу до екологічної реабілітації техногенних геосистем складають численні дослідження природного відновлення рослинного покриву та супроводжуючого цей процес рецентного (нового) ґрунтоутворення в цих геосистемах. Максимальна фітомаса характерна для пологих схилів з відносно стабільним зволоженням, розвиненим ґрунтом, що дає підстави віднести рослинні угруповання до стадії ендеокогенезу за умов відсутності процесів відсипання сміття.

#### Література:

1. Попович В. В. Дендрофлора у зоні впливу Львівського міського полігону твердих побутових відходів. *Вісник Дніпропетровського державного аграрного університету*. 2013. Вип. 1 (31). С. 23-26.
2. Попович В. В. Природні фітомеліоративні процеси на Львівському міському полігоні твердих побутових відходів. *Збірник УкрНДІЛГА: "Лісівництво і агролісомеліорація"*. 2012. № 120. С. 80-86.
3. Попович В. В. Фитомеліоративная эффективность растительного покрова свалок Западной Лесостепи Украины. *Вестник Башкирского государственного аграрного университета: научн. журн.* 2014. №1. С. 88-90

УДК 502.63

## **СТАН ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ГІРСЬКИХ ЕКОСИСТЕМ ЗА САНІТАРНО-МІКРОБІОЛОГІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ ГРУНТОВОГО ПОКРИВУ**

*Масікевич А. Ю., к.т.н., доц., Гладій Д.С., студент*

*Буковинський державний медичний університет, Чернівці, Україна*

## **STATE OF ENVIRONMENTAL SAFETY OF MOUNTAIN ECOSYSTEMS BY SANITARY AND MICROBIOLOGICAL INDICATORS OF SOIL ROOF**

*Masikevich A. Yu., candidate of technical sciences, assoc.prof., Gladiy D. S., student*

*Bukovynian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine*

Проведений нами літературний пошук засвідчив, що порушення балансу розвитку регіону призводить до виснаження ґрунтів, змінює їх ферментативну активність, призводить до деградації ґрунтового покриву та порушує екологічну безпеку природних комплексів. При цьому слід зазначити, що використання санітарно-мікробіологічних індикаторів ґрунту для моніторингу стану природоохоронних об'єктів є епізодичним і мало вивченим (Патика В. П., Симочко Л. Й., 2013).

Раніше нами (Масікевич А. Ю. та ін., 2017, 2018) було показано можливість використання вдосконаленої технології утилізації деревних відходів для підвищення рівня екологічної безпеки ґрунтів гірських екосистем. З метою з'ясування стану екологічної безпеки пропонується використання санітарно-гігієнічних та мікробіологічних індикаторів рівня забруднення ґрунтового покриву. В якості показників екологічного стану ґрунтів було вивчено загальне мікробне число, перфрінгенс титр, титр ентерококів, кількість термофільних бактерій, вміст сполук нітрогену та активність ферменту уреазу, що приймає участь в кругообігу сполук нітрогену. В результаті проведених досліджень встановлено, що ґрунти девастованих ландшафтів характеризуються високим вмістом санітарно-показових бактерій. Дані ґрунти характеризуються також високою біологічною активністю, про що свідчить рівень активності уреазу та співвідношення в них основних форм сполук нітрогену. Порівняльний аналіз ґрунтів територій, де розвинена господарська діяльність, і які відрізняються лише природоохоронним статусом, показав, що ґрунти господарської зони НПП містять менше нітратів та амонію та поступаються за вмістом санітарно-показових бактерій. Що стосується активності ферменту уреазу, то вона приблизно однакова в різних зонах господарської діяльності.

Відібрані в заповідній зоні національного природного парку ґрунти за показниками загального мікробного числа відносяться до категорії "чистий". В цих ґрунтах не виявлені також *Clostridium perfringens* та грампозитивні коки. Присутність зазначених мікроорганізмів у ґрунтах є ознакою забруднення свіжим чи давнім фекаліями. Так, ґрунти заповідної зони не містять фекальних бактерій, а за вмістом термофільних грампозитивних бактерій ґрунти заповідної зони також відповідають рівню «чистий». Оцінка мікробіологічного стану ґрунтів в зоні стаціонарної рекреації свідчить про збільшення у досліджуваних зразках ґрунтів майже на порядок величини ЗМЧ та відповідного зниження титру БГКП. Показники перфрінгенс титру, титру ентерококів та кількості термофільних бактерій коливаються в межах діапазону. У ґрунтах господарської зони спостерігається значне збільшення (майже на два порядки) кількості термофільних бактерій. Збільшення кількості термофільних мікроорганізмів свідчить про надмірне використання місцевих органічних добрив тваринного походження. Водночас нами встановлено значне забруднення досліджених ґрунтів та поверхневих вод регіону відходами деревини.

Таким чином можна стверджувати існування чіткої тенденції до значного мікробіологічного забруднення ґрунтів, які зазнають сильного господарського впливу зі сторони місцевого населення.

УДК 502.63

## РОЛЬ ГРОМАДСЬКОЇ КОМПОНЕНТИ В ПІДТИМАННІ РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ

<sup>1</sup>Масікевич Ю. Г., д.б.н., проф.; <sup>2</sup>Колотило М.П., здобувач; <sup>2</sup>Яремчук В. М., здобувач

<sup>1</sup>Буковинський державний медичний університет, Чернівці, Україна

<sup>2</sup>Національний природний парк «Вижницький», смт.Берегомет, Україна

## THE ROLE OF THE PUBLIC COMPONENT IN SUPPORTING THE LEVEL OF ENVIRONMENTAL SAFETY OF THE PROTECTED AREAS

<sup>1</sup>Masikevich Yu. G., Ph.D., prof.; <sup>2</sup>Kolotylo M. P., aspirant; <sup>2</sup>Yaremchuk V. M., aspirant

<sup>1</sup>Bukovinian State Medical University, Chernivtsi, Ukraine

<sup>2</sup>Vizhnytskyi National Nature Park, Berehomet, Ukraine

Катастрофічний стан довкілля кінця ХХ сторіччя на терені України стимулював структурування суспільства, об'єднання людей в громадські екологічні організації заради захисту свого основного права – права на життя та безпечне довкілля. Відкриття інформаційної завіси, зняття грифу секретності з цілої низки документів сприяло цьому процесу. Особливою активністю громадський сектор зарекомендував себе в Західній Україні.

Конкуренція поглядів на суспільне життя та відношення до природного ресурсу заповнила вакуум, сформувалася ціла система громадських організацій, що відстоювала позиції «зеленого руху». Завершувався період становлення і на зміну йому приходив період важкої кропіткої праці становлення громадянської суспільства.

Буковинська філія НЕЦУ «Крона, Екологічне товариство «Паросток», «Стежарул», «В гармонії з природою», Пам'ятка природи «Лавр благородний» (м.Чернівці); екологічний «Товариство Лева», «Карпатська школа», «Екоправо-Львів», «Експедиція Дністер» (м. Львів); «Екоекс», «Рутенія» (м. Ужгород) та ін., об'єдналися в асоціацію «Зелений рух Карпатського регіону і сформували свого роду візитну картку для громадського екологічного руху регіону Східних Карпат. Реалізовані членами асоціації десятки природоохоронних проєктів сприяли активному залученню громадськості до прийняття рішень у сфері охорони довкілля, прискоренню ратифікації Орхуської конвенції парламентом України, подальшому вдосконаленню законодавчої бази й узгодження її з міжнародними правовими інструментами.

Початок 2000-х характеризується активною участю екоНУО карпатського регіону в підготовці до Міністерської зустрічі «Довкілля для Європи» (Київ, 2003) та підготовці й обговоренні тексту Карпатської конвенції. В останні роки екоНУО регіону реалізує безліч проєктів зі збереження великих ссавців Східних Карпат («Наш дім», Івано-Франківськ), створює та розширює мережі об'єктів ПЗФ, а також формує екомережі («Крона», «В гармонії з природою», Західний центр-Львів та ін.). Особливо слід звернути увагу на ініціативу екоНУО в аспекті розширення територій природно-заповідного фонду та формуванню регіональної та транскордонної мережі. Завдячуючи пропозиціям екологічної громадськості рішенням Чернівецької обласної 2001 рік було проголошено Роком заповідних об'єктів області, що послужило вагомим поштовхом для збільшення впродовж наступних десяти років відстоку заповідних територій від 7,5 до 13,8.

На сьогоднішній день екологічні неурядові організації Україні зайняли належну нішу в процесі становлення громадянського суспільства. Вони є активними учасниками слухань у Верховній Раді, круглих столах в засобах масової інформації, впливають на формування екологічної політики в державі, залучаються до обговорення оцінки впливу на довкілля видів господарської діяльності тощо. За таких обставин громадський сектор виступає ваговою рушійною силою, що сприяє поєднанню організаційно-управлінських та інженерних рішень за для збереження довкілля та підвищення рівня його екологічної безпеки.

УДК 504.4.054

## ОЦІНКА СКЛАДУ ДЖЕРЕЛЬНОЇ ВОДИ НА ТЕРИТОРІЇ М.ЛЬВОВА

*Мусій К.П., студент, Сметаніна А.Є., студент, Степова К.В., к.т.н.  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Україна*

## ASSESSMENT OF WATER IN SPRINGS ON THE TERRITORY OF LVIV

*Musiy K., student, Smetanina A., student, Stepova K., PhD  
Lviv State University of Life Safety, Ukraine*

Урбанізація суспільства виступає однією з характерних рис розвитку людства. Постійне збільшення площі й чисельності населення міст, придбання сільськими поселеннями міських ознак, формування населення зі специфічним способом життя, а також "міських" популяцій рослин і тварин чітко простежується і в Україні.

Львів розташований на Головному Європейському вододілі, тому проблема водопостачання для міста існує вже понад 600 років. Зі зростанням міста, зокрема його людності і виробничого потенціалу, з'явилася значно більша потреба у технологічній і питній воді. Саме це змушувало львів'ян шукати шляхи вирішення цієї проблеми.

Регулювання якості питної води є надзвичайно важливим напрямом охорони здоров'я населення. Якісний склад питної води, з одного боку, забезпечує нормальну життєдіяльність людини за рахунок збалансованого водно-сольового обміну і надходження в організм макро- і мікроелементів, з іншого боку, є потенційним джерелом шкідливих хімічних речовин, що може призводити до певних порушень і патологічних станів.

Водопостачання міста Львова здійснюється виключно з підземних джерел, розміщених на відстані від 20 до 80 км, відтак всюди вона якісна, але різниться хімічним складом, а тому і властивостями. Проте досить поширеною серед мешканців міста є думка, що вода з природних джерел є кращою за водопровідну. На території Львова, Брюхович та м.Винник є більше десяти таких джерел, вода з яких використовується мешканцями міста і сіл.

У лабораторії екологічної безпеки Львівського державного університету безпеки життєдіяльності проаналізовано зразки води відібрані з чотирьох природних джерел, а також одна проба була відібрана з міського водопроводу з метою порівняння. Як показали результати досліджень, якість питної води у водопровідній мережі у різних районах міста загалом відповідає встановленим нормативам, проте у всіх пробах джерельної води загальна жорсткість є суттєво вищою, ніж у пробі відібраній у водопровідній мережі міста, крім того, ці показники перевищують встановлені нормативи. Однак найважливішою відмінністю став вміст важких металів, а саме свинцю. У всіх чотирьох пробах його вміст значно перевищує ГДК, тоді як у водопровідній воді його вміст виявився нижчим за межу визначення, тобто менш, ніж 0,001 мг/л. Отже, вживання води з природних джерел розміщених на території міста Львова є не тільки небажаним, але й небезпечним.

### Література:

1. Терлецька О.В. Екологічний стан вод урбосистеми Дрогобича Український географічний журнал, 2017. № 1. С. 61-65.
2. Вронська Н. Ю. Зниження рівня бактеріального забруднення гідросфери комплексними фізико-адсорбційними методами очищення стічних вод. Дисертація на здобуття...зі спеціальності 21.06.01 - Екологічна безпека. 2016. Національний університет "Львівська політехніка". 149 с.
3. Джерела забруднення. НОВА ЕКОЛОГІЯ [Електронний ресурс] (Дата звернення 20.09.2019) <http://www.novaecologia.org/voecos-264-1.html>

УДК: 544,543

**Cr(VI)-СОРБЦІЙНІ ВЛАСТИВОСТІ КОМПОЗИТІВ  
ГЛАУКОНІТ/ПОЛІАНІЛІН, СИНТЕЗОВАНИХ В РОЗЧИНАХ  
ФОСФАТНОЇ КИСЛОТИ**

*С.П. Нестерівська, магістрант; В.М. Макогон аспірант, М.М. Яцишин, канд. хім. наук, доцент; О.В. Решетняк докт. хім. наук, професор  
Кафедра фізичної та колоїдної хімії  
Львівський національний університет імені Івана Франка*

**Cr(VI)-SORPTION PROPERTIES OF GLAUCONITE/POLYANILYLINE  
COMPOSITES SYNTHESIZED IN PHOSPHORIC ACID SOLUTIONS**

*S.P. Nesterivska, student; V.M. Makogon, postgraduate student; M.M. Yatsyshyn, cand. chem. sci., docent; O.V. Reshetnyak, doctor of sciences, professor  
Ivan Franko National University of Lviv*

Хром – найбільш реакційноздатний та токсичний елемент серед широкого переліку важких металів. У навколишньому середовищі хром, завдяки своїй рухливості та окиснювальним властивостям, існує у вигляді Cr(III) та Cr(VI). Cr(VI) є в п'ятсот разів токсичнішим, ніж Cr(III) і у водному середовищі він наявний у вигляді оксіаніонів ( $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ ,  $\text{HCrO}_4^-$  і  $\text{CrO}_4^{2-}$ ), що утворюється завдяки високій електростатичній силі відштовхування між іонами Cr і негативно зарядженими частинками ґрунту [1]. Найголовнішими джерелами забруднення навколишнього природного середовища хромом є видобуток та переробка хромвмісних руд, засоби консервування деревини, а також промислові гальванічні покриття, переробка шкіра, виробництва фарб, тощо.

Розробка методів детоксикації Cr(VI) у різних водах є надзвичайно актуальним науковим та практичним завданням. Серед великого числа сорбентів хрому гідне місце можуть займати композитні матеріали на основі поліаніліну (ПАН) з різними речовинами природного та штучного походження [1]. Поєднанням властивостей поліаніліну на природних мінералів (ПМ) можна отримати економічні і перспективні композитні матеріали для адсорбційних застосувань [1]. Такі ПМ, як от монтморилоніт, каолініт, цеоліт та інші, використовують для покращення властивостей поліаніліну, зокрема, термічної стійкості, електропровідності, технологічності тощо [3]. Поліанілін завдяки різноманітності форм-станів може бути добрим адсорбентом різних поллотантів серед яких Cr(VI). ПМ можна також використовувати як матриці-носії для ПАН. Серед ПМ мінерал глауконіт (Гл) з цікавими властивостями. Нами синтезовано композити на основі природного мінералу Гл та ПАН і досліджено їхні сорбційні властивості стосовно Cr(VI) із водних розчинів  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ .

Зразки ПАН та композитів глауконіт/поліанілін (Гл/ПАН) отримували окисненням аніліну (Ан) амоній пероксодисульфатом у водних розчинах  $\text{H}_3\text{PO}_4$  різних концентрацій (0,5 ÷ 2,0 М) за різних співвідношень Ан : Гл. Для синтезу композитів використовували мінерал Гл (родовище Адамівське-2, Хмельницької області). Структуру зразків досліджували за допомогою рентгенівського (Дрон-4-7) та інфрачервоного з Фуре (ІЧ-ФП) перетворенням (Nicolet IS10 ATR) аналізів. Сорбційні властивості ПАН та композитів Гл/ПАН досліджували за допомогою спектрофотометра (Cadas 100). Дослідження сорбційних властивостей зразків ПАН та композитів Гл/ПАН проведено в широких концентраційних межах  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$  та масових співвідношень Гл : ПАН (вказано в дужках біля назви композиту). Результати аналізу структури зразків на прикладі ПАН і Гл/ПАН (1:1), синтезованих в 0,5 М розчині  $\text{H}_3\text{PO}_4$  і глауконіту наведено на рис. 1. Дифрактограми зразків відповідають аморфним структурам ПАН як в зразку чистого ПАН, так і в зразках композитів Гл/ПАН (див. рис. 1,а). ІЧ-ФП-спектри синтезованих зразків підтверджують високу спряженість макромолекул ПАН та композитний характер зразків Гл/ПАН (див. рис. 1,б). Висока аморфність та спряженість макромолекул

ПАН є необхідною умовою для використання як ПАН, так і композитів Гл/ПАН є необхідною умовою для ефективної сорбційної дії цими зразками.

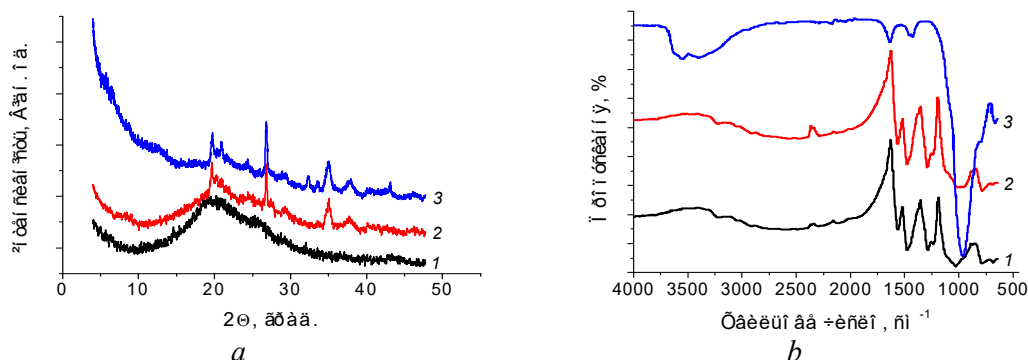


Рис. 1. Дифрактограми (а) та ІЧ-ФП-спектри зразків: 1 – ПАН (0,5); 2 – Гл/ПАН (0,5); 3 – Гл

Результати наведені на рис. 2,а вказують на високу ефективність та швидкість поглинання  $\text{Cr(VI)}$  зразками сорбентів. Величина сорбції (див. рис. 2,б) за вихідної концентрації  $\text{Cr(VI)}$  у водному розчині рівній  $8,65 \times 10^{-3}$  мг/г 1 г сорбентів становить  $\sim 17,3 \times 10^{-3}$  мг/г. Збільшення вмісту Гл в композитах призводить до збільшення тривалості повної сорбції  $\text{Cr(VI)}$  композитами.

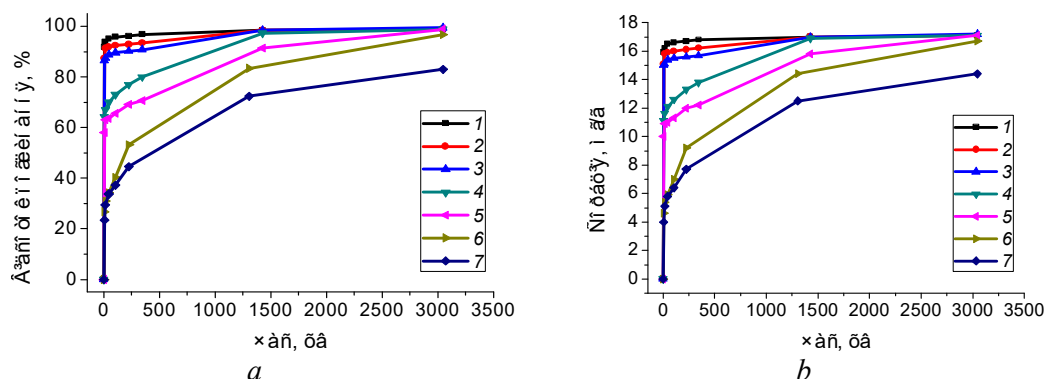


Рис. 2. Залежність відсотка поглинання (а) та величини сорбції (б)  $\text{Cr(VI)}$  від часу зразками ПАН та композитами Гл/ПАН (0,5 М  $\text{H}_3\text{PO}_4$ ): 1 – ПАН; 2 – Гл/ПАН (0,25:1); 3 – Гл/ПАН (0,5:1); 4 – Гл/ПАН (1:1); 5 – Гл/ПАН (2:1); 6 – Гл/ПАН (5:1); 7 – Гл/ПАН (8:1)

Швидкість сорбції, синтезованими зразками, є високою на початкових стадіях впродовж 5 хв (рис. 2). Збільшення вмісту Гл, а відповідно зменшення вмісту ПАН в композитах призводить до зменшення швидкості адсорбції  $\text{Cr(VI)}$  із водних розчинів. Однак, при цьому ефективність є практично 100 %. Аналіз отриманих результатів дає підстави стверджувати, що зразки Гл/ПАН-ФК є ефективними сорбентами  $\text{Cr(VI)}$ .

#### Література:

1. Kalidhasan S., Kumar A.S.K., Rajesh V., Rajesh N. The journey traversed in the remediation of hexavalent chromium and the road ahead toward greener alternatives—A perspective // *Coordinat. Chem. Rev.* 2016. V. 317. P. 157–166.
2. Mandal Q., Mahapatra S.S., Patel R.K. Enhanced removal of  $\text{Cr(VI)}$  by cerium oxide polyaniline composite: 2 Optimization and modeling approach using response surface 3 methodology and artificial neural networks // *J. Environ. Chem. Engineer.* 2015. V. 3, Is. 2. P. 870–885.
3. Яцишин М., Макогон В., Ціко У, Решетняк О. Композитні матеріали на основі поліаніліну та природних мінералів: короткий огляд. 1. Особливості синтезу, властивості та застосування // *Праці НТШ. Хім. науки.* 2018. Т. 53. С. 92–131.



УДК 502.7: 504

**ТЕХНОЛОГІЯ ОЦІНЮВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ЗАГРОЗ ТА РИЗИКІВ  
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА З ВИКОРИСТАННЯМ АЕРОКОСМІЧНИХ  
КОМПЛЕКСІВ ТА ЕКСПЕРТНИХ ОЦІНОК**

*С.А. Нігородова*

*Державна екологічна академія післядипломної освіти та управління, м. Київ, Україна*

**TECHNOLOGY OF EVALUATION OF ENVIRONMENTAL THREATS AND  
ENVIRONMENTAL RISKS WITH THE USE OF AEROSPACE COMPLEXES AND  
EXPERT EVALUATIONS**

*S.A. Nygorodova*

*State Ecological Academy of Postgraduate Education and Management, Kyiv, Ukraine*

Екологічна ситуація в Україні залишається вкрай складною, навантаження на навколишнє природне середовище зростає. Забруднення і виснаження природних ресурсів продовжує загрожувати здоров'ю населення, екологічній безпеці та економічній стабільності держави. Розвиток сучасного суспільства вимагає усе більшого споживання природних ресурсів, що веде до їх виснаження. Природокористування має антропоцентричний вектор розвитку з перевагою техногенної складової. Соціальний прогрес значною мірою залежить від ефективності заходів щодо попередження і мінімізації негативних наслідків техногенного впливу на навколишнє середовище. Світове співтовариство робить кроки до сталого соціоекологічного розвитку. Прийнято Декларацію Ріо-де-Жанейро (1992 р.) про перехід до екологічно безкризисного і стійкого розвитку. Україна також веде активну політику в сфері охорони навколишньої природного середовища і досягнення екологічної безпеки.

Одним із механізмів оптимізації природогосподарювання під час переходу до стійкого розвитку екосоціотехнополісної системи є створення єдиної загальнодержавної системи моніторингу навколишнього природного середовища як складової частини світової інформаційної екологічної системи. Загальнодержавна система моніторингу має будуватися з урахуванням особливостей регіональних екосистем, з опрацюванням підходів щодо створення регіональних систем моніторингу на територіях підданих надмірному техногенному навантаженню. Тим самим припускається часткове вирішення проблеми переходу такого регіону до стійкого розвитку.

Реорганізація та удосконалення регіональних систем комплексного моніторингу навколишнього природного середовища з урахуванням сучасних вимог до системи моніторингу як до інформаційно-аналітичної системи є складною організаційною та науково-технічною проблемою. Це потребує застосування системного підходу, обґрунтування структур та логічної організації складових системи з урахуванням сучасних інформаційних технологій, автоматизації вимірів, оперативності в обробці даних, аналізу їх достовірності. Впровадження такої стратегії сприятиме підвищенню ефективності обґрунтування заходів щодо вирішення задач екологічної безпеки країни.

Методика оцінювання екологічних загроз та ризиків навколишнього середовища з використанням аерокосмічних комплексів та експертних оцінок передбачає виконання наступних процедур.

1. Обґрунтування необхідності оцінювання екологічного ризику регіону з використанням аерокосмічних технологій та експертних оцінок. Це обґрунтування передбачає: аналіз концепцій побудови систем екологічного моніторингу; аналіз використання космічних комплексів в системі екологічного моніторингу; аналітичний огляд основних етапів обробки космічних знімків та формування принципів побудови рубрикатора завдань екологічного моніторингу.

2. Системний аналіз сучасних інформаційних технологій оцінки стану навколишнього середовища з використанням аерокосмічних комплексів. Цей аналіз передбачає: аналіз

особливостей побудови систем екологічного моніторингу навколишнього середовища з використанням аерокосмічних технологій; оцінку існуючих інформаційних технологій обробки даних космічних зйомок при здійсненні екологічного моніторингу; визначення специфіки завдань екологічного моніторингу, що вирішуються з використанням аерокосмічних технологій; обґрунтування експертної екологічної системи для діагностики та оцінки стану навколишнього середовища; ідентифікацію загроз техногенній і природній безпеці регіонів; визначення комплексного показника потенційної небезпеки регіонів щодо техногенних і природних надзвичайних ситуацій.

3. Розробка технології здійснення екологічного оцінювання довкілля для прогнозування екологічних загроз та ризиків з використанням системного підходу. Складовими цієї технології є: технологія здійснювання екологічного оцінювання довкілля; технологія прогнозування екологічних процесів на основі системного підходу; технологія оцінювання екологічних ризиків системи землеробства; методика здійснення екологічного оцінювання вегетаційної ділянки; методика вибору розташування місця будівництва екологічне небезпечного об’єкту на основі системного підходу; методика системного прогнозування наслідків виліву (викиду) небезпечних речовин при аваріях на промислових об’єктах і транспорті; методика оцінювання ризику ураження населення небезпечними речовинами за аварій на об’єктах підвищеної небезпеки; розробка технологій оцінювання екологічних ризиків техногенне небезпечних об’єктів.

4. Розробка методики управління екологічною безпекою за допомогою системи екологічного моніторингу. Ця методика передбачає: розробку структури системи управління безпекою (ризиками); обґрунтування принципів управління та нормування екологічних ризиків; формування механізмів регулювання екологічної безпеки техногенних об’єктів та навколишнього природного середовища; оптимізацію управлінських рішень щодо запобігання екологічним аваріям і надзвичайним екологічним ситуаціям; обґрунтування методів вирішення задач оптимальних витрат на управління екологічним ризиком надзвичайних ситуацій; вибір методики планування заходів забезпечення екологічної безпеки в системі екологічного моніторингу.

5. Оцінка ефективності технології створення та застосування систем екологічного моніторингу природних та техногенне небезпечних.

В сучасному світі все більше приділяється уваги вирішенню екологічних проблем, які можуть бути спричинені як самою природою, так і діяльністю людини, причому останній чинник проявляється все відчутніше. Проблеми забруднення навколишнього середовища та природних ресурсів та нераціонального природокористування – одні із найбільш нагальних і гострих проблем сучасності та вимагають участі усіх держав як на національному, так і на транснаціональному рівнях. Науковці справедливо стверджують, що екологічні проблеми не обмежені національними кордонами, вони мають загальнопланетарний характер. Особливої актуальності проблема охорони довкілля та раціонального природокористування набула в останні роки: поглиблення екологічної кризи, перевиробництва та екстенсивного використання природних ресурсів, ризиків екологічної безпеки, глобального потепління, зміни клімату тощо.

Незважаючи на чисельні досягнення в даній сфері залишається невирішеним ряд важливих комплексних прикладних задач стосовно оцінювання екологічних загроз та ризиків з використанням аерокосмічних технологій. Саме тому, актуальним є наукове завдання, яке полягає в розкритті особливостей комплексного використання аерокосмічних технологій та експертних оцінок. Розробка методики оцінювання екологічних загроз та ризиків регіону з використанням аерокосмічних технологій та експертних оцінок є науковою задачею, розв’язання якої є підґрунтям зниження негативного впливу на довкілля та підвищення екологічної безпеки регіонів України.

УДК 628.357.4

## БІОПЛАТО ЯК МЕТОД ОЧИСТКИ ФІЛЬТРАТИВ ЛЬВІВСЬКОГО МІСЬКОГО СМІТТЄЗВАЛИЩА

Попович Н. П., викладач

(Львівський державний університет внутрішніх справ, Україна)

Мальований М. С., завідувач кафедри, д. т. н., професор, Заслужений діяч науки і техніки

(Національний університет «Львівська політехніка», Україна)

Попович В. В., начальник інституту, д. т. н., доцент

(Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Україна)

## BIO-PLATEAU AS A METHOD OF PURIFICATION OF LVIV CITY LANDFILL FILTRATE

Popovych N. P., lecturer

(Lviv State University of Internal Affairs, Ukraine)

Malyovanyu M.S., Head of the Department, Doctor of Technical Sciences, Professor,

Honored Worker of Science and Technology

(Lviv Polytechnic National University, Ukraine)

Popovych V.V., Head of the Institute, Doctor of Technical Sciences, Docent

(Lviv State University of Life Safety, Ukraine)

Загальновідомо, що водні рослини в водоймах виконують такі основні функції [1]: фільтрувальну (яка полягає в осіданні завислих речовин); поглинальну (біогенних елементів і органічних речовин); окислювальну (у процесі фотосинтезу збагачення води киснем); детоксикаційну (рослини здатні депонувати небезпечні речовини та перетворювати їх на безпечні); накопичувальну (здатність накопичувати деякі метали і органічні речовини, які важко розкладаються).

Значні угруповання очерету звичайного (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.) були виявлені у прибережній зоні фільтраційних водойм Львівського міського сміттєзвалища. У зв'язку із природним поширенням у межах впливу сміттєзвалища та вищезгаданими фільтрувальними властивостями води саме цей вид пропонується для використання у горизонтальній системі очищення.

В літературі наводяться приклади розрахунків біоплато з метою отримання води необхідної якості. Було показано, що ефективність видалення речовин в різних біоплато знижується таким чином: завислі речовини > БПК > азот > фосфор.

У загальному вигляді розрахунок біоплато для горизонтальних систем виглядає так [2]:

$$S = \frac{Q}{k \cdot \ln \frac{C_i - C^*}{C_e - C^*}}; \quad 1.$$

де,  $S$  – площа біоплато, м<sup>2</sup>;

$Q$  – розхід стічних вод, м<sup>3</sup>/день (для Львівського сміттєзвалища 70-300 м<sup>3</sup>/день (за Волошиним П., 2012);

$k$  – константа для розрахункового показника (БСК<sub>5</sub> – 0,09 м/добу; завислі речовини – 2,7 м/добу; заг. азот – 0,06 м/добу; орг. азот – 0,047 м/добу; заг. фосфати – 0,033 м/добу; нітрати – 0,096 м/добу; амоній сольовий – 0,049 м/добу) [2];

$C_i$  – початкова концентрація, мг/дм<sup>3</sup>;

$C_e$  – необхідна концентрація, мг/дм<sup>3</sup>;

$C^*$  – фонові концентрація, мг/дм<sup>3</sup>.

Розрахункові площі біоплато при різній продуктивності виділення фільтратів наведені

на рис. 1.

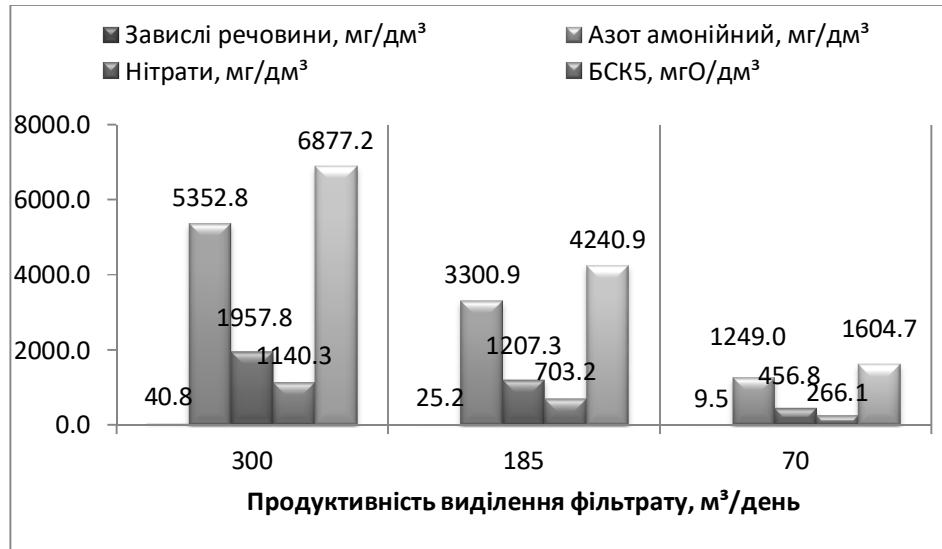


Рисунок 1 – Розрахункові площі біоплато при різній продуктивності виділення фільтратів, м<sup>2</sup>

Таким чином, при виділенні фільтратів максимальною продуктивністю 300 м<sup>3</sup>/день, системи біоплато повинні мати максимальну площу 6877,2 м<sup>2</sup> для знешкодження небезпечних речовин.

#### Література:

1. Тимофеева С.С. Биотехнология обезвреживания сточных вод // Хим. и технол. Воды. 1995. 17, № 5. С. 525-532.
2. Щеголькова Н.М., Диас В., Криксунов Е.А., Рыбка К.Ю. (2014). Применение фитосистем для очистки сточных вод в России. Водочистка. Водоподготовка. Водоснабжение. 5. 20-31.

УДК 528.5:33

### КОГНІТИВНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ВПЛИВУ СЕЗОННИХ ЗМІН КЛІМАТУ НА ХАРАКТЕР ХІМІЧНОГО ЗАБРУДНЕННЯ УРБОЕКОСИСТЕМИ

*Рудик О. І., Семенова А. А. І., Сидорчук О. А.*

*Львівський національний університет імені Івана Франка*

### COGNITIVE MODELING OF THE EFFECT OF SEASONAL CLIMATE CHANGE ON THE NATURE OF CHEMICAL POLLUTION OF THE URBAN ECOSYSTEM

*Rudik O. I., Semenova A. A., Sidorchuk O. A.*

*Ivan Franko National University of Lviv, Ukraine*

Забруднення навколишнього середовища у наш час є однією з найбільш глобальних екологічних проблем. Це спостерігається не тільки на глобальному, а й на регіональному та локальному рівнях.[1,2] Незважаючи на тотальний характер цього явища необхідно своєчасно вживати відповідні заходи щодо зниження ступеня забруднення навколишнього середовища і надалі по запобіганню цього небезпечного явища як в міжнародному масштабі, так і в межах окремих держав, районів і екосистем. Хімічне забруднення є найбільш небезпечним видом на сьогоднішній день. Оскільки чи не найбільша частина населення

проживає у містах, що представляють нестійкі урбоєкосистеми, то проблема встановлення характеру і можливих наслідків хімічного забруднення таких екосистем є актуальною у зв'язку з необхідністю забезпечення сприятливих умов для життєдіяльності цієї групи населення.

Для вивчення характеру хімічного забруднення урбоєкосистеми в залежності від сезонів року і властивих їм кліматичних особливостей були розроблені когнітивні карти G1 і G2 для теплого і холодного сезонів відповідно (рис. 1,2). Аналіз цих карт показує, що основними абіотичними компонентами міської екосистеми, що піддаються впливу стаціонарних та рухомих джерел забруднення, є повітря, ґрунт, ґрунтові і підземні води. Розроблена модель урбоєкосистеми не розглядає руху повітряних мас, в результаті якого відбувається розсіювання забруднювачів і зниження забруднення.

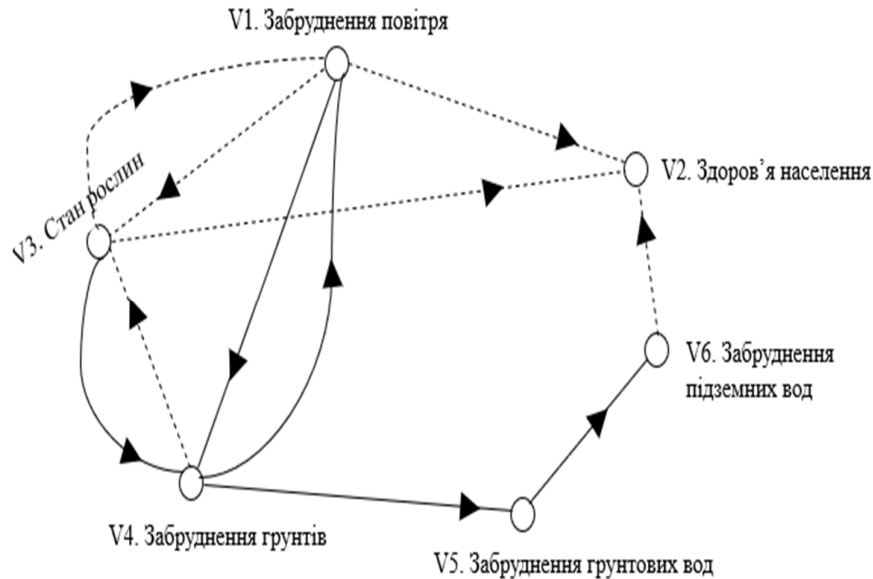


Рис. 1. Когнітивна карта G1 «Механізм хімічного забруднення компонентів урбоєкосистеми в літній період»

Під час дослідження було виявлено, що з кожним циклом із збільшенням забруднення повітря зростало забруднення ґрунту внаслідок чого здоров'я населення та стан рослин погіршувався. Проте після декількох циклів спостерігалась стабілізація даних показників.

В процесі дослідження з'ясувалась роль рослинності в підтримці якості міської зони проживання. Під час подачі імпульсів одночасно в вершини забруднення повітря і стан рослин поведінка параметрів змінюється в порівнянні з попереднім процесом.

Комплексний підхід для покращення міської зони проживання включає в собі заходи щодо захисту повітря від забруднення стаціонарними і переносними джерелами, озеленення території і очищення підземних вод. Цей підхід є найбільш ефективним, оскільки дає можливість знизити рівень забруднення повітря, ґрунту і покращити стан рослинності і здоров'я населення.

Аналіз соціально-гігієнічних даних свідчить про збільшення рівня забруднення повітря в зимовий період. Для вивчення механізму хімічного забруднення урбоєкосистеми в цей період часу когнітивна карта G1 була перетворена в когнітивну карту G2.

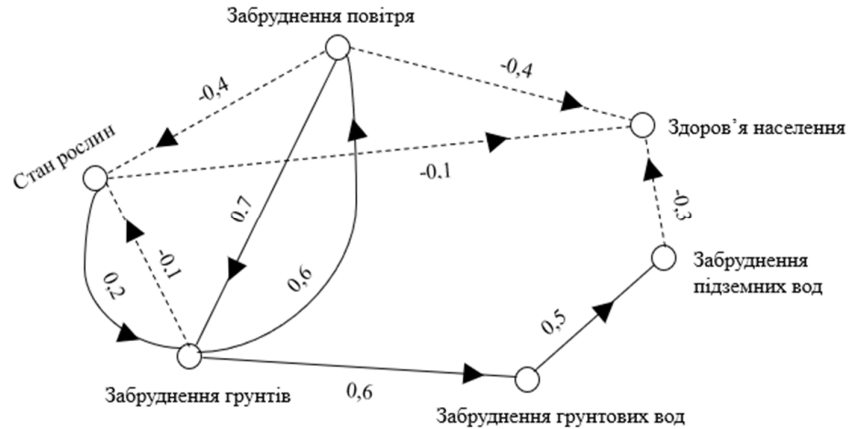


Рис. 2. Когнітивна карта G2 «Механізм хімічного забруднення компонентів урбоекосистеми в зимовий період»

Дійсно, зміна кліматичних умов призводить до зміни ролі рослин в забруднені екосистеми: після опадання листя рослини перестають активно впитувати забруднення, під час відсутності трав'яного покриву з поверхні ґрунту здувається пилюка через що забруднення повітря збільшується.

Застосування когнітивних технологій для вирішення проблем стратегічного управління станом природних об'єктів в умовах хімічного забруднення є перспективним, оскільки розробка когнітивних карт і подальше моделювання на їх основі різних сценаріїв досліджуваних процесів дозволяє не тільки прогнозувати можливість виникнення певної екологічної проблеми в даному об'єкті і промодельовати вірогідність її розвитку, а й заздалегідь вжити комплекс заходів по зниженню ступеня екологічного ризику. Отримані результати сценарного моделювання показують, що процеси обміну речовиною і енергією, що протікають в міській екосистемі і які відіграють важливу роль у підтримці екологічної рівноваги, є імпульсно нестійкими внаслідок складних взаємодій між складовими її підсистемами і їх компонентами. Тому підтримка складної організації, особливої внутрішньої структури і прийнятних для життєдіяльності городян умов навколишнього середовища вимагає витрати великої кількості енергії і великих організаційних зусиль на всіх рівнях управління. Для досягнення найбільш сприятливих значень параметрів міського середовища проживання і поліпшення здоров'я городян слід використовувати комплексний підхід, що поєднує проведення заходів щодо захисту атмосферного повітря від забруднення стаціонарними і рухливими джерелами, озеленення і попередньому очищенні вод з підземних джерел перед подачею їх в міську водопровідну мережу.

#### Література:

2. Екологічна ситуація та стан питних вод України [Електронний ресурс]. - Режим доступу: URL: <http://www.ecoleague.net/diialnist/vydannia-vel/ekolohichni-karty/ekolohichna-sytuatsiia-ta-stan-pytnykh-vod-ukrainy>
3. ГОРСЛОВА Г. В., ІЛЬЧЕНКО І. А. Когнітивне моделювання процесів забруднення урбоекосистем. Москва, 2004. Т.1. С. 60 - 67.
4. ГОРСЛОВА Г. В. Методи і алгоритми моделювання розвитку складних ситуацій. Таганрог: Видавництво ТРТУ, 2003.
5. ІЛЬЧЕНКО І. А. Управління якістю навколишнього середовища при хімічному забрудненні. Таганрог, 2004.
6. Інформаційні і гуманітарні технології в управлінні економічними і соціальними системами. Таганрог, 2010.

УДК 504.064+51-74

## МАТЕМАТИЧНІ МОДЕЛІ ПРОЦЕСУ МІГРАЦІЇ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ У ҐРУНТІ

*В.В. Сабадаш, к.т.н., доцент*

*О.В. Люта, к.т.н., доцент*

*Я.М. Гумницький, д.т.н., професор*

*НУ «Львівська політехніка», Львів, Україна*

## MATHEMATICAL MODELS OF THE PROCESS OF HEAVY METALS MIGRATION IN SOIL

*V.V. Sabadash, PhD, docent*

*O.V. Liuta, PhD, docent*

*J.M. Gumnitskiy, ScD, professor*

*National University Lviv Polytechnic, Lviv, Ukraine*

Під поняттям «міграція» адсорбата в нерухомому шарі дисперсного матеріалу розуміється низхідна (вертикальна) дифузія [1]. Процес міграції розчинного компонента у нерухомому шарі дисперсного матеріалу поділяється на кілька стадій: дифузія молекул розчинника до досліджуваного об'єкта; сольватація молекул досліджуваного об'єкта; дисоціація розчиненої сполуки з області  $C=C_s$  до  $C=C_1$ , причому  $0 < C_1 < C_s$ . При розчиненні сполуки в системі виникають взаємо протилежні потоки – потік розчиненої речовини та потік розчинника. При пересіканні цих двох потоків створюється дифузійний опір, що сповільнює процес масопередачі компонента в об'єм адсорбента [2]. Під час розчинення сполук важких металів в залежності від добутку їх розчинності в більший або менший мірі відбувається зміна густини рідини (рис. 1).

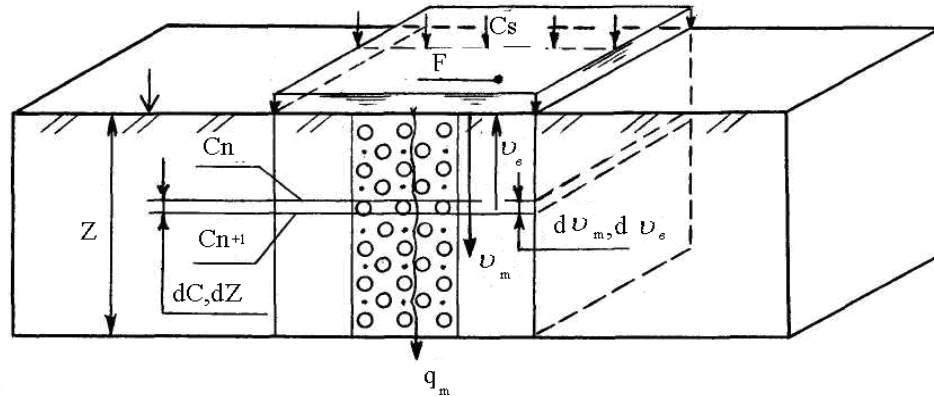


Рис. 1. – Схема міграції водного розчину важких металів у ґрунті  
 $Z$  – розрахунковий шар ґрунту;  $F$  – одиниця площі,  $m^2$ ;  $v_m$  – швидкість руху розчину ВМ м/с;  
 $q_m$  – питомі витрати розчину ВМ з концентрацією  $C$

На рідину діють сили тяжіння, поверхневого натягу та сили міжмолекулярної взаємодії молекул води та сольватованих молекул важких металів (ВМ) з поверхнею пор, тобто адсорбція, а також сили тертя. Оскільки діаметр пор досить значний –  $d_p = 2 \cdot 10^{-3}$  м, то силами поверхневого натягу можна знехтувати. В умовах поставленої задачі дослідження міграції компонентів важких металів у ґрунтового середовищі концентрація  $CuSO_4$  становить  $3450 \text{ кг/м}^3$ , а різниця густин насиченого розчину та чистої речовини  $\rho_s - \rho_B = 110 \text{ кг/м}^3$ , отже на потік буде мати суттєвий вплив прискорення сили земного тяжіння. Гіпотетично міграція компонента в ґрунтового середовищі у від'ємному напрямі осі  $Z$ , буде проходити за механізмом турбулентної дифузії. Під час дифузії в горизонтальному

напрямі вздовж осей  $x$  та  $y$  буде дещо зменшуватися вклад гравітації, а якщо розглядати ділянку нескінченно малої висоти відносно осі  $Z$ , то вплив сил гравітації нівелюватиметься. Таким чином можна очікувати проходження процесу за механізмом молекулярної дифузії. При дифузії компоненту з товщі ґрунту до його поверхні на розчин буде суттєво впливати сила тяжіння, причому при  $C \approx C_s$ , тобто на верхній межі шару солі буде створюватися суттєвий опір при дифузії компоненту, що зменшує рушійну силу процесу [3]. Для дослідження механізму проникнення мінеральних речовин у ґрунтове середовище розглядаємо таку ситуацію. За наявності на поверхні ґрунту компоненту у порівняно великій кількості, особливо за умови малої його розчинності, спостерігатиметься поступове його проходження по профілю ґрунту [4]. Але у разі попадання в навколишнє середовище добре розчинних речовин, необхідно дослідити механізм процесу для прогнозування масштабів міграції забруднень у ґрунтах. Концентрація компоненту на поверхні ґрунту буде постійною і дорівнюватиме концентрації насичення, тобто  $C_n = C_s$ .

Процеси дифузійного поширення важких металів у навколишньому середовищі без сумніву створюють потенційну небезпеку для довкілля, а саме: забруднення ґрунтів, гідросфери важкими металами, тощо.

Для оцінки міграції важких металів важливим моментом є математична інтерпретація процесу, що дає змогу реально розрахувати швидкість проникнення важких металів у навколишнє середовище.

Опишемо процес дифузії важких металів системою рівнянь:

$$\begin{cases} \frac{\partial C}{\partial \tau} = D \cdot \frac{\partial^2 C}{\partial z^2} \\ C(0,0) = C_{n0} \\ C(\infty, \tau) = 0 \\ \left( \frac{\partial C}{\partial z} \right)_{z=\infty} = 0 \end{cases}$$

де  $C$  – концентрація  $\text{кг}/\text{м}^3$ ;  $Z$  – відстань від джерела забруднення в нерухомому шарі дисперсного матеріалу у відповідному напрямі координатної системи, м;

$\tau$  – час, с. Розв’язання даної системи матиме вигляд:

$$C = \left( C_{n0} - \frac{2}{C^*} \cdot \sqrt{\frac{D}{\pi}} \cdot \sqrt{\tau} \right) \cdot \left( 1 - \operatorname{erf} \cdot \frac{z}{2 \cdot \sqrt{D \cdot \tau}} \right) \quad (2)$$

Процес масопередачі вивільненого компонента проходить плавно, у вигляді так званого фронту дифузії, в зоні довжиною  $l=Z$ , яка в умовах експерименту обмежується габаритними розмірами вимірювальної комірки. В початковий момент часу в усіх зонах вимірювальної комірки концентрація цільового компонента буде рівна нулю. Зміна фронту дифузії в часі представляє собою криві розподілу концентрації вивільненого компонента в розчині, розміщеному в порах інертного середовища вздовж довжини  $l$  нерухомого шару вологого зернистого матеріалу, причому  $\tau_1 < \tau_2 < \tau_3 \dots < \tau_i$ , де  $\tau_i$  – час, що пройшов від занурення капсульованої частинки в середовище вивільнення.

#### Література:

1. Сабадаш В.В. Адсорбційні процеси у природних дисперсних системах. /В.В. Сабадаш, Я.М. Гумницький, М.І. Басумақ, Н.В. Глимбоцька //Вісник НУ «Львівська політехніка»Хімія, технологія речовин та їх застосування . – 2013. – № 761. – С. 277-280.
2. Kazimierz Rup: Procesy przenoszenia zanieczyszczeń w środowisku naturalnym. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 2006.
3. Молекулярно-диффузионный массоперенос вещества в почвенной среде / Я.М. Гумницький, О.В. Люта // ТОХТ. - 2014. – Т. 48. - №4. – С. 414-419.
4. Аксельруд Г.А. Введение в капиллярно - химическую технологию. /Г.А. Аксельруд М.А., Альтшулер //– М.: Химия, 1983. – 264 с



УДК 614.7

## ПОРІВНЯЛЬНА ОЦІНКА ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ РІЧОК ОПІР ТА СТРИЙ У МІСЦІ ЇХ ЗЛИТТЯ

*Суса Л.В., канд. хім. наук, доцент*

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Україна*

## COMPARATIVE ASSESSMENT OF THE ECOLOGICAL CONDITION OF THE RIVERS OPIR AND STRYY IN THE PLACE OF THEIR CONFLUENCE

*Sysa L.V., Cand. of Sciences (Chemie), Associate Professor*

*Lviv State University of Life Safety, Ukraine*

Санітарно-екологічний стан гірських річок Львівщини був і залишається об’єктом посиленої уваги дослідників. З кожним роком на їх мальовничих берегах збільшуються обсяги житлової забудови, у першу чергу - об’єктів курортно-санаторного призначення. Звичайно, такі процеси не можуть не впливати на чистоту цих річок, що і викликає тривогу в екологів та й у самих відпочивальників.

Не є винятком селище міського типу Верхнє Синьовидне, розташоване в місці впадіння р. Опір в р. Стрий, у 9 км від райцентру Сколе Львівської області.

Туристичної привабливості цій місцевості надає не тільки саме розташування та чудова природа, але й древня легенда про двох братів, яких звали Стрий і Опір. Народила їх одна мати – висока гора Явірник, що здавен стереже південні границі Тухольщини. На них чекала одна дорога до синього Дністра. Стрий, як розважніший і старший, вирушив у дорогу зразу ж. Ішов він широким півколом, обминаючи вузькі ущелини та перепади. Опір, легковажний, не думаючи про важливу мандрівку, заснув солодким сном. Коли ж пробудився, сонце було вже в зеніті, а Стрий далеко за лісами та горами. Опір, не роздумуючи, кидається стрімголов вниз, навпростець через гори. Він пливе тісними ущелинами, рветься вперед через круті схили, піниться, шумить, реве, підточуючи скелі та береги. Наприкінці, прорвавшись через Ворота, які зветься Тухольськими, побачив у широкій, мальовничій долині свого старшого брата. Тут злилися їх води, і це місце люди назвали Синевідсько.

Верхнє Синьовидне є центром зеленого туризму. Місцевість тут дійсно мальовнича. Гостей та відпочиваючих приймають база відпочинку «Вогник» та готель «Соняшник». Від селища на південь простягається заповідник «Сколівські Бескиди». Саме ці місця дуже цікавлять людей, які полюбляють відпочинок із прогулянками по невисоким горам, а між метушливим містом та тихим селом зі свіжим повітрям оберуть останнє.

Раніше у селищі була центральна садиба радгоспу «Сколівський», що спеціалізувався на молочно-м'ясному тваринництві. До нього входило 4715 га сільгоспугідь, зокрема 1115 га ріллі та 3469 га пасовиська і сінокошу.

Поруч із радгоспом функціонували автоколону Дрогобицького автопарку, асфальтний завод (на базі сланцевих покладів), а також лісозавод, що залишився з австрійських часів.

Метою даного дослідження було порівняти якість води цих двох річок у місці їх злиття, враховуючи, що р. Опір до цієї точки протікає через населений пункт з переліченими вище промисловими об’єктами, а р. Стрий тече малонаселеною долиною.

Проби було відібрано автором влітку 2019 р., під час відпочинку у дуже мальовничому куточку: місце впадіння р. Опір у р. Стрий на околиці смт. Верхнє Синьовидне. Навколишні пагорби густо вкриті лісами, серед яких з кожним роком видніється все більше будиночків класичної Карпатської архітектури, явно відпочинкового типу. Береги обох річок у цьому місті складені крупною галькою, але кількість відпочивальників у хорошу погоду від цього не зменшується.

Відібрано 1 пробу з русла р. Опір, та одну – з р. Стрий. Окремі показники якості води

були заміряні на місці (температура, запах, каламутність, кислотність по індикаторному паперу); усі інші – у НДЛ екологічної безпеки ЛДУ БЖД.

Враховуючи той факт, що від моменту відбору проб до часу виконання лабораторного аналізу пройшло бл. 3 днів, то числові значення певних показників (лужність, вміст нітритів, амонію та деяких інших) ми використали лише як наглядний матеріал для порівняння. Наприклад, загальновідомо, що при зберіганні при відносно високих температурах нітрит-іони легко переходять у нітрат-іони, що значно спотворює результат, але для порівняння якості двох проб води, які перебували в однакових умовах, їх можна використати.

У результаті проведених досліджень було встановлено значні відмінності у якості води цих двох річок. Навіть візуально було видно, що вода р. Опір у місці злиття з водою р. Стрий має темніший відтінок та вищу каламутність. Температури води у р. Опір, навпаки, виявилась на декілька градусів нижчою, ніж у р. Стрий. Вода останньої практично не мала запаху, в той час як у першій відчувався легкий «річковий» запах.

Співвідношення деяких інших (найбільш показових) параметрів цих проб, визначених лабораторно, та шифри методик, за якими виконувались аналізи, вказані у табл. 1.

Таблиця 1.

Фізико-хімічні показники проб води з річок Опір та Стрий у місці злиття

| № з/п | Назва показника                                 | Шифр методики        | Одиниця виміру         | Значення показника |          |
|-------|---|----------------------|------------------------|--------------------|----------|
|       |   |                      |                        | р. Опір            | р. Стрий |
| 1.    | Водневий показник (рН)                          | СЭВ, 1987. Ч.2. Т.1. | од. рН                 | 8,6                | 8,1      |
| 2.    | Завислі речовини                                | КНД 211.1.4.039-95   | мг/дм <sup>3</sup>     | 17,4               | 12,5     |
| 3.    | Сухий залишок                                   | КНД 211.1.4.042-95   | мг/дм <sup>3</sup>     | 250                | 315      |
| 4.    | Жорсткість загальна                             | СЭВ, 1987. Ч.2. Т.1. | мг-екв/дм <sup>3</sup> | 3,2                | 3,8      |
| 5.    | Гідрокарбонати (НСО <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) | РД 52.24.24-86       | мг/дм <sup>3</sup>     | 153                | 220      |
| 6.    | Хлориди (Сl <sup>-</sup> )                      | СЭВ, 1987. Ч.2. Т.1. | мг/дм <sup>3</sup>     | 34,3               | 21,5     |
| 7.    | Сульфати (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )       | КНД 211.1.4.026-95   | мг/дм <sup>3</sup>     | 24,0               | 28,4     |
| 8.    | Нітрити (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )         | КНД 211.1.4.023-95   | мг/дм <sup>3</sup>     | 2,1                | 0,9      |
| 9.    | Нітрати (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )         | КНД 211.1.4.027-95   | мг/дм <sup>3</sup>     | 13,4               | 22,4     |
| 10.   | Фосфати (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )        | МВВ 081/12-0005-1    | мг/дм <sup>3</sup>     | 0,5                | 0,0      |
| 11.   | Амоній сольовий (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> ) | КНД 211.1.4.030-95   | мг/дм <sup>3</sup>     | 4,8                | 2,3      |
| 12.   | Загальна мінералізація                          | розрахунок           | мг/дм <sup>3</sup>     | 313                | 401      |
| 13.   | Хім. спож. кисню (ХСК)                          | Ю.Ю. Лур’є, 1989.    | мг/дм <sup>3</sup>     | 8,9                | 6,3      |

Обмеження до обсягу тез не дозволяє описати повний комплекс лабораторно визначених показників; автор може надати повні протоколи досліджень на вимогу.

Однак, навіть по вказаних у таблиці показниках можна констатувати, що р. Опір у місці злиття з р. Стрий зазнає значного антропогенного впливу: підвищені значення рН, вмісту нітритів та амонію, наявність фосфатів є типовими ознаками попадання у річку стічних вод населеного пункту або виробничих об’єктів. Відносно нижча температура води у р. Опір та значно коротша протяжність її русла сповільнює природні процеси самоочищення та дозволяє цим забруднювачам довше зберігатись у незміненому вигляді.

У той же час, р. Стрий до місця злиття тривалий час тече по розлогій долині з малою кількістю населених пунктів і добре прогрівається. Ці фактори сприяють швидкому метаболізму як органічних забруднювачів (різниця у значенні ХСК), так і окремих мінеральних параметрів (напр., нітрит-іонів). Проте, загальний показник мінералізації у пробі з р. Стрий дещо вищий, що вказує на більш тривалий контакт річкової води з мінеральними відкладами берегів.

УДК 504.064.47

## ПРОБЛЕМА РАДІАЦІЙНОЇ НЕБЕЗПЕКИ СМІТТЄЗВАЛИЩ

*Скиба Т.К., доктор технічних наук, доцент Попович В.В.*

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Україна*

## THE PROBLEM OF RADIATION HAZARD OF LANDFILLS

*Skyba T.K., DSc, Assistant Professor Popovich V.V.*

*Lviv State University of Life Safety, Ukraine*

Туризм є однією з галузей, розвиток якої характеризує економіку постіндустріального типу, адже він дозволяє вирішувати широке коло важливих соціально-економічних завдань: збільшення зайнятості, поліпшення якості життя населення, здійснення пізнавальних, наукових експедицій та досліджень для розвитку країни. Тому туристично-рекреаційна сфера з кожним роком стає однією з пріоритетних.

Територія України характеризується різноманітними природними рекреаційними ресурсами. Але площа освоєних та потенційних рекреаційних територій в Україні (без радіаційної забрудненості) становить 12,8% території країни [1]. Внаслідок радіаційного забруднення після аварії на ЧАЕС було вилучено з користування значні рекреаційні території, стало неможливим використання торфових лікувальних грязей, поширених здебільшого на півночі України, скасовано численні пішохідні та водні маршрути по Полісся, втратили постійних відпочивальників мальовничі містечка та села, заклади відпочинку, розташовані в зоні лиха та поблизу неї. Незважаючи на величезний природно-ресурсний потенціал України та можливості його перспективного використання площа об’єктів природно-заповідного фонду становить всього 6,7 %. Поряд з цим немалий відсоток площі держави займає сміття - 7% і з кожним роком територія зі сміттям розростається.

Майже всі побутові відходи утилізуються на полігонах та сміттєзвалищах. Більшість з них працює в наднормативному режимі перевантаження, а це з порушенням проектних показників щодо обсягів розміщення відходів. Полігони та сміттєзвалища є джерелом забруднення атмосфери та підземних вод, тобто докільця в цілому. Найбільш вагомим чинником та забруднювачем є фільтрат, який не знешкоджується. Майже усі полігони потребують термінової рекультивациі та санації. Крім того, у безлічі містах України триває процес утворення та стрімкого «загрібання» територій під несанкціоновані звалища побутових відходів. Найбільші площі під полігони зайняті в таких областях, як: Дніпропетровській - 140 гектарів, Донецькій - 330, Одеській - 195, Запорізькій - 153 [2].

Щороку в Україні утворюється понад 300 000 тис. т. відходів, тому числі близько 600 тис. тонн небезпечних відходів. До них відносяться відпрацьовані люмінесцентні лампи, акумуляторні батареї, непридатні та протерміновані пестициди, тара з-під них, медичні відходи та інші. Останні потребують особливої уваги та з боку органів державної влади. Втім обласні програми, які спрямовані на налагодження системи управління відходами в регіонах, в основному стосуються твердих побутових відходів [3]. Загалом, на територіях звалищ твердих побутових відходів, як і на територіях промислових розробок, найбільшого негативного впливу зазнає ґрунтовий покрив [4].

Неконтрольоване збільшення кількості сміттєзвалищ, зростання обсягу їх площі несе за собою наслідки катастрофічного масштабу. Адже дослідження свідчать, що негативний вплив полігонів спостерігається на усі складові докільця: поверхневі та підземні води, ґрунти, повітря, рослинний та тваринний світ. Велику небезпеку являє собою потрапляння та міграція радіоактивних елементів зі сміття в докільця. Однією з проблем, яка існує на території сміттєзвалищ, є перевищення допустимих показників радіаційного фону. Допустимим рівнем гамма – фону (який найбільше впливає на біологічні організми) вважається рівень 0,30 мкЗв/год [5].

Для прикладу наведемо проведені дослідження в межах сміттєзвалищ та полігонів

твердих побутових відходів у межах Західного Лісостепу України. Дослідження радіаційного фону поблизу техногенних водойм включали виміри потужності еквівалентної дози (ПЕД) фотонного іонізуючого випромінювання ( $^{137}\text{Cs}$ ) та щільності потоку бета-частинок ( $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ ). Фоновими значеннями стали аналогічні виміри у "Парку ім. Івана Франка" в м. Львові, які становили: ПЕД фотонного іонізуючого випромінювання ( $^{137}\text{Cs}$ ) – 0,07 мкЗв/год; щільність потоку бета-частинок ( $^{90}\text{Sr}+^{90}\text{Y}$ ) – 0,001 частинок/(см<sup>2</sup>·хв). Навколо техногенних водойм сміттєзвалищ показники щільності потоку бета-частинок перевищують фонові вдвічі (поблизу гудронових водойм на 1 порядок). ПЕД поблизу гудронових водойм перевищує допустимий рівень і становить 0,41 мкЗв/год. Перевищення рівня фону біля гудронових озер спричинене масовим відсипанням різноманітного сміття із вмістом небезпечних речовин [6].

Також проведені дослідження Львівського, Хмельницького, Тернопільського сміттєзвалищ показали, що у зоні їх впливу підвищений радіаційний фон, ґрунти забруднені важкими металами, повітря насичене парами та димом від процесів деструкції сміття. Було встановлено, що радіаційний фон сміттєзвалищ перевищує граничнодопустимі норми і становить 0,42 мкЗв/год. Об’єкти складування сміття перетворюються на зони екологічного лиха [7].

Незважаючи на постійні протести жителів, населені пункти яких межують з сміттєзвалищами, результати досліджень про вплив на довкілля полігонів ТПВ, їх безпеку та незворотні наслідки, так і не існує чітких економічних та екологічних обмежень у сфері поводження з відходами. На даний час рівень утилізації ТПВ в Україні становить всього 5% (для порівняння – у Німеччині рівень переробки побутових відходів понад 70%, в Польщі – до 55%) [8].

Тому для подальшого розвитку та зменшення згубного впливу сміттєзвалищ потрібно насамперед запровадити та здійснювати постійний контроль за так званими «важелями впливу» на державному рівні, серед яких система податків за несанкціоноване вивезення несортваного сміття, незаконне використання земель під полігони. Також необхідне достатнє фінансування на розробку та впровадження систем та технологій переробки сміття, рекультивації земель відповідними та підібраними для полігонів методами та способами. Адже після масштабної багаторічної роботи ті 130 тис. га площі України, що завалені сміттям, можуть стати неосяжними просторами природно-заповідного фонду з неабияким розмаїттям видів рослин та тварин, архітектурно-ландшафтних комплексів та інших об’єктів, які все більше приваблюють іноземних туристів до нашої держави.

#### Література:

1. Іванух І., Данилишин Б. Природно-ресурсний потенціал України і шляхи підвищення його використання // Економіка України. – 2008. – №1. – с. 36-38.
2. Клименко Л.П. // Техноекологія – м. Одеса Видавництво «Таврія» - 2000.
3. Аналітичний звіт про аналіз обласних програм поводження з відходами / за заг. ред. О. Кравченко — Видавництво «Компанія “Манускрипт”» — Львів, 2019. — 52 с.
4. Генік Я.В. Еколого-біологічні основи відновлення ландшафтів, порушених звалищами та полігонами твердих побутових відходів: Я.В. Генік. - Науковий вісник НЛТУ України. – 2009. – Вип. 19.2. – с. 77- 82.
5. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97); Державні гігієнічні нормативи. – К.: Відділ поліграфії Українського центру держсанепіднагляду МОЗ України, 1997. – 121 с
6. Попович В.В. Фізико-механічні властивості едафотопів довкола техногенних водойм сміттєзвалищ та полігонів твердих побутових відходів у межах Західного Лісостепу України / В.В. Попович. - Науковий вісник НЛТУ України. – 2012. – Вип. 22.14. – с. 106-109
7. Попович В.В. Екологічні проблеми депонування твердих побутових відходів на сміттєзвалищах та особливості перебігу фітомеліоративних процесів В.В. Попович, Ю.Ю. Ворохта // Науковий вісник НЛТУ України. – 2014. – Вип. 24.6. – с. 103- 109.

8. Бузіна І.М. Вплив сміттєзвалища на екологічний стан регіонів України / І.М. Бузіна // Стратегія реалізації земельної реформи: матеріали міжнар. конф. / ХНУ ім. В.Н. Каразіна. – Х., 2011. – С. 55–58.

УДК 581.52

## ЕКОЛОГІЧНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ РЕКРЕАЦІЙНОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ПАРКОВИХ І ЛІСОПАРКОВИХ НАСАДЖЕНЬ М. ЛЬВОВА

*Скробала В. М., к. с.-г. н., доцент, Фітак М. М.*

*Національний лісотехнічний університет України, Україна*

## ECOLOGICAL PECULIARITIES OF RECREATIVE TRANSFORMATION OF PARKS AND FOREST PARKS PLANTATIONS OF LVIV CITY

*Skrobala V. M., Ph.D., Associate Professor, Fitak M. M.*

*Ukrainian National Forestry University, Lviv, Ukraine*

Екологічні закономірності рекреаційної трансформації паркових і лісопаркових насаджень м. Львова вивчали методами добування даних [1]. Дослідження включали три основні етапи: вивчення структури взаємного розташування фітоценозів у багатовимірному просторі екологічних параметрів, математичне моделювання структури та перевірку математичної моделі. Математичне моделювання здійснювали шляхом встановлення систематичних взаємозв'язків між екологічними параметрами місцезростань паркової і лісопаркової рослинності [1]. Кожне рослинне угруповання можна представити у вигляді точки у багатовимірному просторі ознак, координати якої відповідають значенням параметрів екологічних режимів: L – освітленість, T – термічний режим, K – континентальність, F – режим зволоженості, R – кислотність, N – вміст азоту, S – засоленість ґрунту [1,3]. У цьому випадку подібність фітоценозів за сукупністю екологічних параметрів можна визначити на основі відстаней між точками. Суть подальшої математичної процедури полягає у виділенні осей максимального варіювання, визначенні їх кількості, оцінці вкладу кожного екологічного параметра у варіювання на основі класичного багатовимірного масштабування [1].

Широко розповсюджена у приміських лісах асоціація *Carici pilosae-Fagetum*, у деревостані якої домінують *Fagus sylvatica*, *Carpinus betulus*, характеризується низькою стійкістю в умовах рекреаційного навантаження. Більшою стійкістю відзначається асоціація *Chaerophylli temuli-Aceretum platanoidis*, яка включає похідні фітоценози і насадження старих парків, створених на місці корінної рослинності. У паркових і лісопаркових насадженнях досить поширена також асоціація *Impatiens parviflorae-Robinetum*, яка часто представляє останні стадії процесів десільватизації або рекреаційної деградації насаджень. Вона включає і штучно створені рослинні угруповання на нелісових землях [2]. Указані асоціації формують еколого-фітоценотичний ряд, який відображає зростання інтенсивності антропогенного навантаження. Ідея наших досліджень полягала у математичному моделюванні структури розташування фітоценозів у гіперпросторі екологічних параметрів. Оскільки візуально неможливо розпізнати структуру у багатовимірному просторі, основна увага приділялася методам багатовимірної ординації [1].

Власні вектори кореляційної матриці дають змогу виділити комбінації екологічних факторів, які визначають осі максимального варіювання паркової і лісопаркової рослинності. Основна закономірність формування екотопів зеленої зони м.Львова (перша головна компонента) полягає у такій структурі взаємозв'язків між екологічними параметрами: із збільшенням освітленості у ценозі зростають показники термічного режиму, рН, вмісту азоту та засоленості ґрунту. Перша головна компонента пояснює всього 51,9 % загальної дисперсії, але на основі її значень досить чітко прослідковується основна закономірність

рекреаційної трансформації паркової і лісопаркової рослинності. Так, високими значеннями першої головної компоненти характеризуються рослинні угруповання асоціації *Carici pilosae-Fagetum*, яка є індикатором низького рекреаційного навантаження (рис., В). За результатами дисперсійного аналізу, найбільша значущість відмінностей середніх величин властива екологічним параметрам освітленості в ценозі та вмісту азоту.

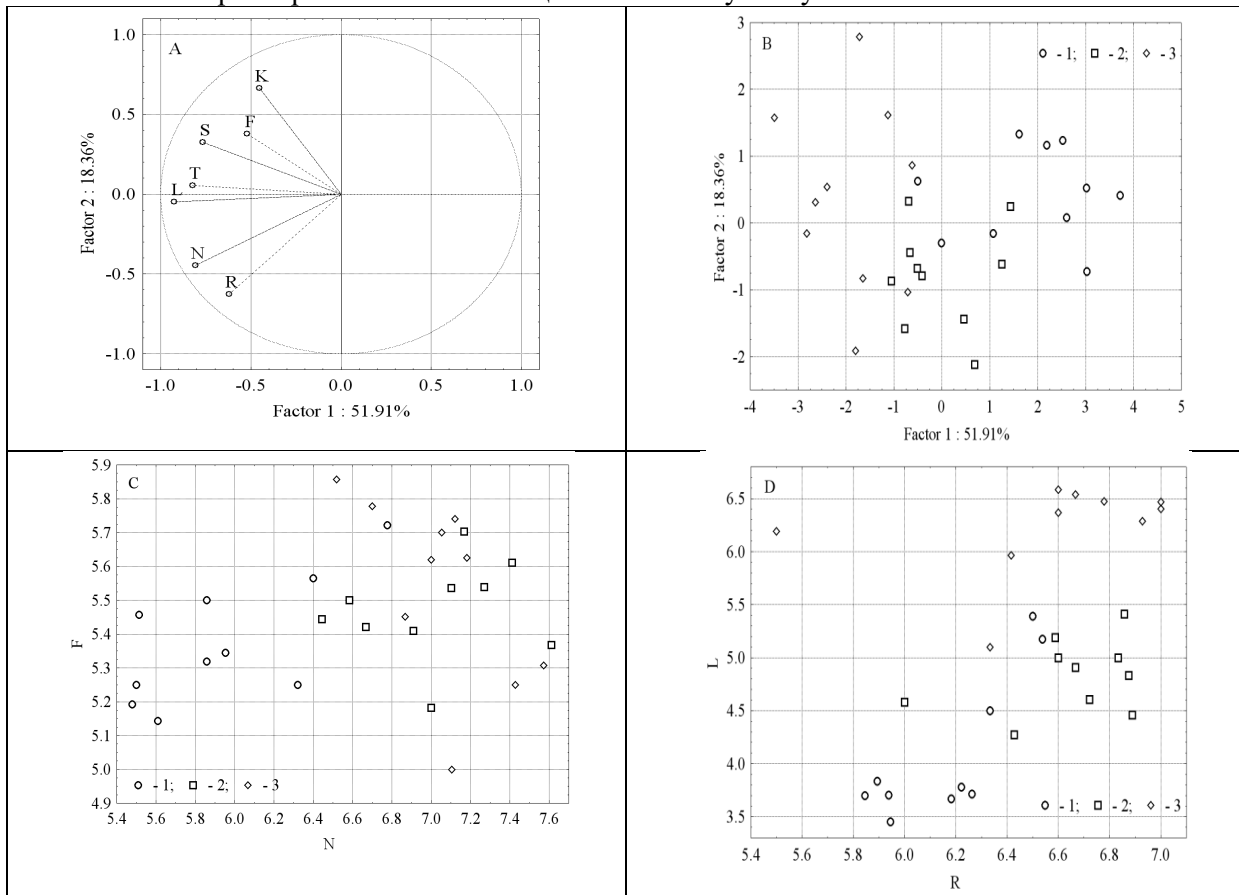


Рис. 1. Екологічні закономірності рекреаційної трансформації насаджень м. Львова: А. Система взаємозв'язків екологічних параметрів місцезростань; В. Фітоценологічний простір; С-Д. Екологічний простір. Factor<sub>i</sub> – комплексні градієнти середовища; Екологічні фактори: L – освітленість, F – режим зволоженості, R – кислотність, N – вміст азоту, бали; Синтаксони: 1 – *Carici pilosae-Fagetum*, 2 – *Chaerophylli temuli-Aceretum platanoidis*, 3 – *Impatienti parviflorae-Robinetum*.

Мінімальне значення критерія Фішера характерне для фактора вологості ґрунту. Таким чином, замість класичної в лісовій типології едафічної сітки (рис., С) для диференціації паркових і лісопаркових насаджень м. Львова доцільно використовувати ординацію фітоценозів в системі координат освітленості і вмісту азоту або кислотності ґрунту (рис., D).

Збільшення стійкості паркових насаджень до рекреаційного навантаження можна забезпечити середньоповнотними ценозами, де рівень освітленості в піднаметовому просторі сприяє розвитку чагарникового підліску і трав'яного ярусу. Цього можна досягти на основі едифікаторів, які мають ажурну крону: ясен звичайний, модрина європейська і японська, сосна звичайна, робінія псевдоакація, береза повисла тощо.

#### Література:

1. Дюк В., Самойленко А. Data Mining: учебный курс. СПб: Питер, 2001. 368 с.
2. Крамарець В.О., Кучерявий В.П., Соломаха В.А. Паркова та лісопаркова рослинність міст

УДК: 504.435

### ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ РІЧКИ СТРИЙ

*О.М. Стаднічук<sup>1</sup>, к.х.н., Л.М. Кропивницька<sup>2</sup>, к.т.н., доцент, О.С. Зеленьак<sup>2</sup>*  
*<sup>1</sup>- Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, <sup>2</sup>- Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка, Україна*

### ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF THE RIVER STRYI

*Olena Stadnichuk<sup>1</sup>, PhD, Lilia Kropyvnytska<sup>2</sup> PhD, Assistant Professor, Oresta Zelenyak<sup>2</sup>*  
*<sup>1</sup>- Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy, <sup>2</sup>- Drohobych State Pedagogical University named after Ivan Franko, Ukraine*

У Львівській області стратегічне геоecологічне значення має Стрийське родовище підземних вод, площею  $\approx 15$  км<sup>2</sup>, в межах якого експлуатуються Братківський, Жулинський, Гірненський і Любинецький водозабори, а питна вода надходить у Дрогобич, Львів, Стрий та інші міста області. На якість питної води (за гідрохімічними показниками) впливають природні води басейну річки Стрий, стан, яких залежить від умов формування поверхневого і підземного стоку, захищеності природних вод та інших природних і техногенних явищ і процесів. Поверхневі води як відкрита система взаємодіють із довкіллям, внаслідок чого відбувається зміна їхнього складу і властивостей. Крім того, вміст гідрохімічного складу вод залежить не лише від природних умов, а й від частки видів живлення впродовж року. Вміст біогенних елементів у поверхневих водах, як правило, має чітко виражений сезонний характер і залежить від величини водного стоку та розвитку гідробіологічних процесів. Збільшення масообміну між виробництвами та природними системами призводить до зростання екологічної напруженості та інтенсивного забруднення довкілля, в тому числі і водних екосистем. Тому питання екологічної безпеки водних систем, оцінки стану та раціонального використання є досить актуальним.

Річка Стрий, особливо поблизу населених пунктів с. Гірне та м. Стрий є улюбленим місцем відпочинку і, на жаль, місцем засміченості річки, що є небезпечним для якості води. Забруднення відбувається за рахунок засмічення набережної зони пластиковим посудом, поліетиленовими пакетами та пляшками та іншим непотребом, який під час повені потрапляють в саму річку. Крім того, місцеве населення використовує береги річки як ситуативні сміттєзвалища. Одне з таких незаконних сміттєзвалищ і місця скидання стічних вод у потічок виявили поблизу м. Сколе біля річки Опір [1, 2] Можна припустити, що осередком забруднення річки Стрий може бути сміттєзвалища та злив каналізації у м. Сколе, м. Турка та інших селах і селищах, не обладнаних централізованою каналізацією. За результатами досліджень громадських організацій забруднення малих річок Стрийського району приток річки Стрий є сильним, тоді як за офіційними даними - задовільним [3].

Для дослідження було відібрано вісім населених пунктів, де відбирали воду з річки Стрий та її приток. Усі пункти відбору джерел знаходились в Стрийському районі Львівської області поблизу міжнародної траси М 06 «Київ-Чоп» та європейського автошляху Е 471 «Мукачево-Львів». У межах розташування населених пунктів відбору і долини річки Стрий лежить кілька нафтогазових родовищ: Стинавське, Південностинавське, Семигинівське, які можуть завдавати техногенного впливу на Стрийське родовище питних вод [4]. Великих промислових підприємств на досліджуваній території не має, а основним напрямком розвитку району є сільськогосподарський [5].

Згідно результатів дослідження перевищення ГДК зафіксовано майже у всіх пробах за

наступними показниками: азот амонійний у  $2 \div 7,7$  раз; азот нітритний у  $1,5 \div 4,2$  рази; азот нітратний у  $1,4 \div 2,5$  рази; біохімічне споживання кисню у  $1,2-2,2$  рази; нафтопродукти у  $2,6 \div 13$  раз; фенолами у  $6 \div 8$  раз. Загалом можна вважати, що умови для життєвого середовища існування гідробіонтів та наземної біоти є відносно нормальними. Якість водних об’єктів відповідає вимогам за ступенем забруднення гігієнічній класифікації водних об’єктів. Проте за одними результатами гідрохімічних показників важко оцінити ступінь забруднення природних об’єктів [6]. Тому було проведено розподіл досліджуваних проб води за класами, категоріями та розраховано коефіцієнт сумарного забруднення та індекс забруднення води. Відповідно, досліджувані об’єкти характеризуються наступним чином:

- за індексом забрудненості води: клас якості води – 5, рівень забрудненості – брудна;
- за коефіцієнтом сумарного забруднення природного середовища: ступінь забруднення – середньо забруднені, екологічний стан природного середовища – напружений.

Екологічний статус природних вод на досліджуваній території погіршується по мірі зростання кількості населення та населених пунктів (особливо це помітно поблизу та після міста Стрий). Розорювання заплавл з метою видобутку гальки та гравію, несанкціоновані каналізаційні стоки, бездумне внесення мінеральних добрив, змив найлегших і, відповідно, найбільш забруднених фракцій ґрунтів веде до погіршення екологічної ситуації на річці Стрий. Зміни на водозборі, особливо у заплавах, на схилах берегових терас ведуть до змін русла річки, об’єму стоку та якості води. До таких змін належать підтоплення повеневидами водами, які руйнують береги річки та захисні дамби. Крім того, масова вирубка лісів у Карпатах привела до обміління річки Стрий, що сприяє збільшенню вмісту органічних речовин, нафтопродуктів, нітратів та нітритів, а відтак несе небезпеку для довкілля.

Актуальним для району є впровадження нових технологій очищення як промислових так і побутово-стічних вод. Більшість очисних споруд є в незадовільному стані, потребують ремонту та реконструкції. Каналізаційні очисні споруди та ж в аварійному стані, а більшість населення користуються вигрібними ямами, не завжди споруджених за дотриманням санітарних норм. Забрудненню поверхневих водотоків протидіють процеси природного очищення води під час її руху та взаємодії з донними відкладами, атмосферним повітрям, водними мікроорганізмами.

Очевидно, для збереження екосистеми та пониження напруженого стану річки Стрий необхідно розпочати з простого – берегти природу, створити прибережно-захисні смуги, перестати розорювати береги, вигрібаючи гальку та гравій, не засмічувати і очищати берега річки від сміття тощо. Клопотати перед громадою, владою району та області щодо реконструкції існуючих систем збору та очистки зливової каналізації, модернізації каналізаційних мереж, завершення робіт з каналізування, очищення стоків і реконструкції водопровідної мережі в селах Гірне, Дуліби, Любинці, Семигинів.

#### Література:

1. Знайшли причини забруднення річки Стрий// Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://www.245.ua/news/2110707/znajsli-pricinu-zabrudnenna-ricki-strij>
2. Річкою Стрий тече нафта// Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://portal.lviv.ua/news/2017/05/31/richkoyu-striy-teche-nafta>
3. Стан питної води в Україні / Український Урядовий портал [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://labprice.ua/statti/stan-pitnoyi-vodi-v-ukrayini/>
4. Хільчевський В.І. Основи гідрохімії / В.К. Хільчевський, В.І. Осадчий, С.М. Курило // підручник – К.: Ніка-Центр, 2012. – 312 с.
5. Сайт Стрийської районної ради// Електронний ресурс. – Режим доступу: <http://stryirairada.gov.ua/index.php/2011-06-26-19-25-01>
6. Stadnichuk O. The evaluation of the hydroecosystem (natural waters) toxicity in Turka and Skole districts of Lviv region / O. Stadnichuk, I. Martyniuk, L. Kropyvnytska // Human health: realities and prospects. Monographic series. Volume 3. «Health and nutrition», edited by Nadiya Skotna. Drohobych: Posvit, 2018, - P. 117-130.



УДК 614.8

**ЕКОЛОГІЧНА І ПОЖЕЖНА НЕБЕЗПЕКА ТОРФ’ЯНИКІВ, ТОРФОРОЗРОБОК ТА СПОСОБИ ЗАПОБІГАННЯ І ЇХ ЛІКВІДАЦІЇ ПОБЛИЗУ ОБ’ЄКТІВ ТУРИСТИЧНО-РЕКРЕАЦІЙНИХ КОМПЛЕКСІВ**

*Р. Ю. Сукач, В. В. Ковалишин, д.т.н., проф., Я. Б. Кирилів, к.т.н., с.н.с.  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Україна*

**ENVIRONMENTAL AND FIRE HAZARD OF PEAT BOGS, PEAT EXTRACTION AND WAYS OF WARNING AND THEIR ELIMINATION NEAR THE OBJECTS OF A TOURIST AND RECREATIONAL COMPLEXES**

*R. Yu. Sukach, V. V. Kovalyshyn, Doctor of Engineering Sciences, Professor, Y. B. Kyryliv, Candidate of Engineering Sciences, Senior Research Officer  
Lviv State University of Life Safety, Ukraine*

Пожежі в екосистемах торф-ліс повторюються практично кожен рік з більшою або меншою інтенсивністю. Тому існуючі методи боротьби з такими пожежами потребують вдосконалення та розвитку, що зумовлено природними викликами та людським фактором. Імла, яка утворюється внаслідок тління та горіння торфу поширюється на прилеглі поселення людей та об’єкти туристично-рекреаційного комплексу і поширює високі концентрації забруднювачів. Тим не менше, мало що відомо про наслідки для здоров’я людей, пов’язані з імлою, яка поширюється від тління та викидів торф’яних пожеж. Як правило, вплив забруднювачів під час розповсюджуючих явищ призводить до різних шкідливих фізіологічних реакцій, переважно на дихальні і серцево-судинні системи. Торф’яні пожежі зазвичай спалюють меншу площу, ніж швидкі лісові пожежі, але вони можуть спалювати до 10 разів більше паливної маси на 0,4 га, виробляючи набагато більше диму. Торф’яні пожежі найчастіше виникають в місцях видобутку торфу, як правило, через неправильне поводження, від розрядів блискавки або самозаймання. Торф горить повільно на всю глибину його залягання. Торф’яні пожежі часто охоплюють великі площі і важко піддаються гасінню, коли горить шар торфу значної товщини. Торф може горіти в усіх напрямках, незалежно від напрямку і сили вітру, а під ґрунтом він горить навіть під час помірного дощу і снігопаду. Торф’яні пожежі створюють небезпеку провалу в прогорілий ґрунт людей і техніки, тож слід бути обережними та не перебувати поряд із небезпечними місцями. Серйозні проблеми під час ліквідації подібних пожеж завдає той факт, що торф’яники здатні горіти навіть під час суттєвих опадів. Ґрунтові торф’яні пожежі провокують розвиток низової лісової пожежі. Це означає, що вогонь заглиблюється у шар торфу біля стовбурів дерев, корені дерев падають і утворюють завали [1].

Одним з найбільш дієвих засобів попередження торф’яних пожеж є обмеження розповсюдження вогню завдяки викопаним ровам і широким канавам уздовж лісів. Ще однією можливістю убезпечитися від стихії може бути заводнення осушених торф’яників. Найдієвішим способом гасіння є обкопування території огорожувальними канавами. Їх копають до мінерального ґрунту або ґрунтових вод. Пожежа гаситься шляхом перекопування палаючого торфу і заливання його великою кількістю води. Ліквідація горіння торфовищ є складною тому, що воно тліє на великій глибині [2]. Головною проблемою таких пожеж є те, що загасити тліючі торф’яники за короткий час майже неможливо.

Для підвищення ефективності попередження торф’яних пожеж можна використати математичне моделювання огорожувальних каналів з урахуванням вологості підстилки та торф’яників, вітру, температури навколишнього середовища, яке дозволить визначити їх оптимальні розміри та розташування для підвищення ефективності процесу гасіння та недопущення процесу поширення. Крім того, можливе створення програм розвитку торф’яних пожеж та відповідного на них реагування для полегшення прийняття рішень та раціонального використання ресурсів.

Гасіння торф’яних пожеж ускладнюється тим, що при високих температурах відбувається термічний розклад торфомаси в поклади з виділенням бітумів і термобітумів – гідрофобних сполук, відштовхуючих воду [3]. При випаданні опадів частки торфу просочені бітумом не намокають, волога, просочуючись між ними, йде в ґрунтові води, тому поклади торфу можуть горіти роками до повного вигорання родовища.

Введення в воду поверхнево-активних речовин (ПАР), що знижують поверхневий натяг води і підвищують змочувальну здатність торфу, є одним з найбільш ефективних способів боротьби з торф’яними пожежами. Однак для кожного складу торфу існують свої оптимальні склади ПАР як в якісному, так і в кількісному відношенні [4]. В даний час в якості ПАР (до 0,3%) застосовують: сульфанолю НП, піноутворювачі Барс S-1, Барс S-1m.

Встановлено, що змочувальну здатність торфу може бути підвищено в 2-3 рази при використанні для гасіння 1-3% -них розчинів карбонатів і бікарбонатів натрію [5]. Ці розчини можуть застосовуватися не тільки для підвищення ефективності гасіння торф’яних пожеж, а й для їх попередження.

Змочувальні розчини піноутворювачів використовують для гасіння твердих пористих горючих речовин і матеріалів органічного походження, які погано змочуються водою (наприклад, вати, торфу, вугілля, тканин, тирси). Їх застосування забезпечує змочування поверхні і проникнення змочувального розчину в пори. Застосування змочувальних розчинів піноутворювача замість води забезпечує суттєве збільшення швидкості гасіння пожежі [6].

1. Одним з найбільш дієвих засобів попередження торф’яних пожеж є обмеження розповсюдження вогню завдяки викопаним ровам і широким канавам уздовж лісів. Ще однією можливістю убезпечитися від стихії може бути заводнення осушених торф’яників. Найдієвішим способом гасіння є обкопування території огорожувальними канавами. Їх копають до мінерального ґрунту або ґрунтових вод. Пожежа гаситься шляхом перекопування палаючого торфу і заливання його великою кількістю води. Моделювання огорожувальних каналів з урахуванням вологості підстилки та торф’яників, вітру, температури навколишнього середовища дозволить визначити їх оптимальні розміри та розташування для підвищення ефективності процесу гасіння.

2. Вдосконалення існуючих вогнегасних змочувальних розчинів та розробка нових, для підвищення ефективності гасіння на глибинах до 7-ми метрів з кращими вогнегасними та проникаючими властивостями.

4. Створення програм розвитку торф’яних пожеж та відповідного на них реагування.

5. Створення загороджувальних смуг для захисту різноманітних екосистем від пожеж причиною яких є займання торфу. Також ці заходи дозволять попередити та захистити об’єкти туристично-рекреаційних комплексів.

#### Література:

1. Кирилів Я. Б. Пожежна небезпека торф’яників, торфорозробок та методи і засоби підвищення ефективності їх гасіння / Я. Б. Кирилів, В. В. Ковалишин, Р. Ю. Сукач // Надзвичайні ситуації: безпека та захист: Матеріали ІХ Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. – Черкаси: ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2019. – С. 59 – 61.

2. Хорошавин Л. Б., Медведєв О. А., Беляков В. А., Беззапонная О. В. Торфяные пожары и способы их тушения // Пожаровзрывобезопасность. – 2012. – Т. 21, № 11. – С. 85-89.

3. Мисников О. С. Физико-химические основы гидрофобизации // Теоретические основы химической технологии. – 2006. – Т. 40, № 4. – С. 455-464.

4. Казаков М. В. Применение поверхностно-активных добавок для тушения пожаров. – М.: Стройиздат, 1977. – 80 с.

5. Соловьев С. В. Экологические последствия лесных и торфяных пожаров: дис. ... канд. техн. наук. – М., 2006. – 222 с.

6. Паспорт на використання Барс S-1.