



# ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У СФЕРІ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ

## INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE ENVIRONMENTAL PROTECTION

Матеріали

Міжнародної науково-практичної конференції

16-17 травня 2024 р., Україна, м. Львів

Львів

Видавництво Львівської політехніки

2024

УДК 338.24

У 667

Інформаційні технології у сфері захисту довкілля: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 16-17 травня 2024 р. – Навчально-науковий Інститут просторового планування та перспективних технологій Національного університету «Львівська політехніка». – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2024. – Режим доступу: <https://ippt-lpnu.herokuapp.com/> – Заголовок з екрана. – Мова укр. і англ.

ISBN 978-966-941-640-7

У збірнику опубліковано матеріали конференції, присвяченої основним аспектам використання інформаційних технологій у сфері захисту довкілля, визначення стратегічних напрямів забезпечення екологічної безпеки та масштабування інноваційних екосистем в умовах сталого розвитку з врахуванням досвіду провідних країн світу. Матеріали структуровані за декількома напрямками досліджень: «Світова та вітчизняна практика використання інформаційних технологій в дослідженнях довкілля»; «Безпека довкілля в умовах війни: проблеми забезпечення та виклики сьогодення»; «Екологізація економіки в контексті формування зеленого майбутнього країн Європейського Союзу».

Видання призначене для науковців, викладачів, фахівців державних установ, громадських організацій, органів місцевого самоврядування, бізнес-структур, причетних до питань використання інформаційних технологій у сфері захисту довкілля, студентів.

УДК 338.24

Відповідальний за випуск – Ангелко І. В.

Матеріали подано в авторській редакції.

Відповідальність за зміст матеріалів, їх відповідність вимогам чинного правопису і достовірність фактів та статистичних даних несуть автори.

ISBN 978-966-941-640-7

© Національний університет  
«Львівська політехніка», 2024

## **ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ:**

### **Співголови програмного комітету:**

**Йосиф Хром'як** – доцент, кандидат технічних наук, директор Навчально-наукового інституту просторового планування та перспективних технологій, Національний університет «Львівська політехніка»

**Василь Гнатишин** – професор, завідувач кафедри комп'ютерних наук, Роуанський університет, Глассборо, Нью Джерсі, США (за згодою)

### **Члени програмного комітету:**

**Людмила Даценко** – професор, доктор географічних наук, завідувач кафедри геодезії та картографії, Київський Національний університет імені Тараса Шевченка (за згодою)

**Наталія Гоц** – професор, доктор технічних наук, професор кафедри інформаційно-вимірjuвальних технологій, Національний університет «Львівська політехніка»

**Юрій Грицюк** – професор, доктор технічних наук, професор кафедри програмного забезпечення, Національний університет «Львівська політехніка»

**Богдан Кшивецький** – професор, доктор технічних наук, завідувач кафедри технологій захисту навколишнього середовища і деревини та безпеки життєдіяльності, Національний лісотехнічний університет України (за згодою)

**Тетяна Несторенко** – професор, Сілезька Академія у м. Катовіце, Польща (за згодою)

**Александр Остенда** – професор, ректор, Сілезька Академія у м. Катовіце, Польща (за згодою)

**Віліна Пересадько** – професор, доктор географічних наук, декан факультету геології, географії, рекреації і туризму, Харківський Національний університет імені В. Н. Каразіна (за згодою)

**Богдан Поберейко** – професор, доктор технічних наук, завідувач кафедри автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій, Національний лісотехнічний університет України (за згодою)

**Назарій Попадинець** – старший дослідник, доктор економічних наук, заступник директора Навчально-наукового інституту просторового планування та перспективних технологій, Національний університет «Львівська політехніка»

**Володимир Ромака** – професор, доктор технічних наук, професор кафедри захисту інформації, Національний університет «Львівська політехніка»

**Володимир Самотий** – професор, Краківська політехніка імені Тадеуша Костюшки, Польща (за згодою)

**Івета Седлакова** – доктор філософії, Вища школа міжнародного бізнесу ISM у м. Пряшів, Словаччина (за згодою)

**Галина Стрямець** – старший науковий співробітник, кандидат сільськогосподарських наук, заступник директора з наукової роботи природного заповідника «Розточчя» (за згодою)

**Магдалена Вежбік-Строньська** – проректор, Сілезька академія у м. Катовіце, Польща (за згодою)

**Петро Жук** – кандидат економічних наук, старший науковий співробітник ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М.І.Долішнього НАН України» (за згодою)

### **ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ:**

#### **Голова організаційного комітету:**

**Андрій Лагун** – доцент, кандидат технічних наук, завідувач кафедри інформаційних систем і технологій, Національний університет «Львівська політехніка»

#### **Заступник голови організаційного комітету:**

**Ірина Ангелко** – доцент, кандидат економічних наук, доцент кафедри економіки і маркетингу, Національний університет «Львівська політехніка»

### **ЧЛЕНИ ОРГАНІЗАЦІЙНОГО КОМІТЕТУ:**

**Мар'яна Баран** – доцент, кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформаційних систем і технологій, Національний університет «Львівська політехніка»

**Ігор-Роман Кенс** – доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційних систем і технологій, Національний університет «Львівська політехніка»

**Оксана Маєвська** – кандидат біологічних наук, старший викладач кафедри технологій захисту навколишнього середовища і деревини та безпеки життєдіяльності, Національний лісотехнічний університет України (за згодою)

**Мар'яна Сенета** – кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри інформаційних систем і технологій, Національний університет «Львівська політехніка»

**Леся Угрин** – старший викладач кафедри інформаційних систем і технологій, Національний університет «Львівська політехніка»

**Лукаш Валусяк** – доктор філософії, Сілезька академія у м. Катовіце, Польща (за згодою)

**Маріуш Венгжин** – доктор філософії, Краківська політехніка імені Тадеуша Костюшки, Польща (за згодою)

## ЗМІСТ

<b>СЕКЦІЯ 1. СВІТОВА ТА ВІТЧИЗНЯНА ПРАКТИКА ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В ДОСЛІДЖЕННЯХ ДОВКІЛЛЯ</b>	
<b>Башун Віталій, Ігор-Роман Кенс</b> АНАЛІТИЧНА ПЛАТФОРМА ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ, ОБРОБКИ І ОБМІНУ ДАНИМИ ЕКОЛОГІЧНОГО СПОСТЕРЕЖЕННЯ ЗА СЕРЕДОВИЩЕМ.....	
<b>Гаранюк Петро, Ромака Володимир, Fruchart D.</b> ОСОБЛИВОСТІ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ КЛІЄНТА (SSL/TLS Fingerprinting) ...	
<b>Гетманець Олег, Пеліхатий Микола</b> НЕЙРОННІ МЕРЕЖІ В ЗАДАЧАХ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ .....	
<b>Даценко Людмила, Тітова Світлана, Дубницька Маргарита</b> ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ В УКРАЇНІ: ПРОБЛЕМИ ТА ВИКЛИКИ .....	
<b>Дубова Євгенія, Садовенко Володимир</b> РОЗРОБКА МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ІНТЕРАКТИВНОГО НАВЧАННЯ ОСНОВАМ ФІНАНСОВОЇ ГРАМОТНОСТІ МОВОЮ PYTHON	
<b>Dupak Bohdan, Mashevska Marta</b> ANALYZING AND DESIGNING SOFTWARE FOR CALCULATING EMISSIONS FROM BULLET SHOTS REGARDING THE WAR IN UKRAINE .....	
<b>Заноз Богдан, Кріль Тетяна, Черевко Ірина</b> ДОСВІД СТВОРЕННЯ БАНКУ ДАНИХ «ЛАВРА – ГЕО» ЗА ПРИРОДНИМИ ТА ТЕХНОГЕННИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ НАЦІОНАЛЬНОГО ЗАПОВІДНИКА «КИЄВО-ПЕЧЕРСЬКА ЛАВРА» .....	
<b>Ісаков Олександр, Войтусік Степан</b> ТЕХНІКИ АКТИВНОГО ПОДАВЛЕННЯ ШУМУ.....	
<b>Кобильник Тарас</b> ДЕЯКІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПРОВЕДЕННЯ ДИСПЕРСІЙНОГО АНАЛІЗУ ..	
<b>Kuzyk Oleh, Dan’kiv Olesya, Uhryn Lesya</b> SENSORS BASED ON QUANTUM DOTS FOR DETERMINATION OF AIR POLLUTION USING ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS .....	
<b>Лагун Ярослав, Стахів Роман</b> ОСОБЛИВОСТІ ОБРОБКИ ДАНИХ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ В СИСТЕМАХ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ .....	
<b>Машевська Марта, Мруць Володимир</b> РЕАЛІЗАЦІЯ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ В МІСТІ ЛЬВОВІ	
<b>Мокрий Володимир, Арустамян Едуард, Бондарь Валерія, Мельник Юрій, Сайкевич Назарій</b> ЗАСТОСУВАННЯ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЛІСОВИХ ЕКОСИСТЕМ НПП «ПІВНІЧНЕ ПОДІЛЛЯ» .....	
<b>Mukan Andrii</b> THE IMPACT OF FINANCIAL MARKET REGULATORS ON TRANSFER PRICING STRATEGIES OF CORPORATIONS .....	
<b>Ozarkiv Taras</b> TECHNOLOGIES AND TOOLS FOR ANALYTICAL SUPPORT OF FINANCIAL	

ECOSYSTEM .....	
<b>Окрушко Дмитро</b> ДІДЖИТАЛ-ТЕХНОЛОГІЇ В АГРОНОМІЇ.....	
<b>Переймибіда Андрій, Клакович Леся, Рашкевич Марія</b> МОДЕЛІ ДУАЛЬНОЇ ОСВІТИ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ В ГАЛУЗІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	
<b>Pirko Ihor, Salapak Volodymyr, Salapak Liubov</b> INFORMATION SYSTEM FOR WATER QUALITY ANALYSIS .....	
<b>Салапак Володимир, Салапак Олег, Ратинчук Дмитро</b> ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИВЧЕННІ ОСНОВ РАДІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ .....	
<b>Samotyuy Volodymyr, Lagun Andrii</b> ANALYSIS OPPORTUNITIES FOR RESOLVING THE PROBLEMS OF ENSURING THE ENVIRONMENTAL SAFETY OF MODERN SOCIETY IN THE EUROPEAN UNION.....	
<b>Seneta Mariana</b> EUROPEAN PRIORITIES IN ACHIEVING THE GOALS OF DIGITAL TRANSFORMATION .....	
<b>Середа Ірина, Приварникова Ірина</b> ЗАСТОСУВАННЯ НЕВЕРБАЛЬНОЇ КОМУНІКАЦІЇ ДЛЯ ПРОСУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ (ЗЕЛЕНИХ) ТЕХНОЛОГІЙ (ПРОДУКТІВ): ДОСВІД МІЖНАРОДНИХ КОМПАНІЙ.....	
<b>Скобілев Кирило, Несторенко Тетяна, Несторенко Олександр</b> РОЛЬ ПЕРЕМІЩЕНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ У ВІДНОВЛЕННІ ОКУПОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ ДОНЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ .....	
<b>Слюсарчук Арсен</b> ЗМЕНШЕННЯ ШКІДЛИВИХ ВИКИДІВ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ У ХМАРНИХ ОБЧИСЛЕННЯХ .....	
<b>Сомар Галина, Кіндзера Діана, Соколовський Ігор</b> ПОЄДНАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ШЛІФУВАННЯ ДЕРЕВИНИ ТА ЗОЛОШЛАКУ ТЕПЛОВИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ.....	
<b>Стрямець Галина, Стрямець Сергій</b> ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ БІОЦЕНОТИЧНОГО МОНІТОРИНГУ ПРИРОДНОГО ЗАПОВІДНИКА «РОЗТОЧЧЯ» .....	
<b>Tkachuk Rostyslav, Meltsov Valery, Andriiv Roman</b> COMPLEX IT-SOLUTIONS FOR SECURITY «MY EXAMPLE PRODUCT» .....	
<b>Ялечко Володимир</b> ВПРОВАДЖЕННЯ SMART ТА ІОТ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ СИСТЕМ ТЕПЛО- ТА ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ .....	
<b>СЕКЦІЯ 2. БЕЗПЕКА ДОВКІЛЛЯ В УМОВАХ ВІЙНИ: ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ВИКЛИКИ СЬОГОДЕННЯ</b>	
<b>Аюбова Ельнара, Шабанов Данило</b> БІОСФЕРНИЙ ЗАПОВІДНИК «АСКАНІЯ-НОВА» В УМОВАХ ПОВНОМАСШТАБНОЇ ВІЙНИ .....	

<b>Валусяк Лукаш, Баран Мар'яна</b> ВІЙНА ЯК ЕКОЛОГІЧНА КАТАСТРОФА .....	
<b>Венгжин Маріуш, Харів Андріана</b> ВПЛИВ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ НА ЯКІСТЬ ПОВІТРЯ В УКРАЇНІ .....	
<b>Габрель Микола, Лисяк Наталія, Хром'як Йосиф</b> «РОЗУМНЕ» МІСТО В СИСТЕМІ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ.....	
<b>Ганчук Максим, Скиба Вікторія, Ольховська Валерія</b> ВИКОРИСТАННЯ ДАНИХ СУПУТНИКОВОГО МОНІТОРИНГУ ДЛЯ ВИЯВЛЕННЯ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ В РЕЗУЛЬТАТІ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ...	
<b>Глуховецький Петро</b> ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ІОТ (ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ) ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В УМОВАХ ВІЙНИ .....	
<b>Грицюк Павло, Грицюк Юрій</b> МАТРИЧНЕ ШИФРУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПОВІДОМЛЕНЬ ПОЛІНОМАМИ ФІБОНАЧЧІ.....	
<b>Каштан Віта, Гнатушенко Володимир</b> ІНФОРМАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ МОДЕЛЮВАННЯ НАСЛІДКІВ ПРОРИВУ ГІДРОСПОРУД .....	
<b>Кожан Сергій</b> ЕКОЛОГІЧНЕ СТРАХУВАННЯ В УМОВАХ ВІЙНИ.....	
<b>Негребецький Владислав</b> ЩОДО МОЖЛИВОСТІ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНФОРМАЦІЙНИХ ВІДЕОАНАЛІТИЧНИХ СИСТЕМ В ПРАВООХОРОННІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ЗА ДОПОМОГОЮ БІОМЕТРИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ .....	
<b>Маєвська Оксана, Кшивецький Богдан, Сторожук Віктор</b> ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА ЕКОЛОГІЧНУ БЕЗПЕКУ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ .....	
<b>Мельник Богдан, Рудий Юрій</b> СИСТЕМА ВІДДАЛЕНОГО ДОЗИМЕТРИЧНОГО КОНТРОЛЮ .....	
<b>Олексюк Ганна, Попадинець Назарій</b> БЕЗПЕКА ДОВКІЛЛЯ У ВУГЛЕВИДОБУВНИХ РЕГІОНАХ: НАСЛІДКИ ДІЯЛЬНОСТІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ТЕРИТОРІЙ (НА ПРИКЛАДІ ЛЬВІВСЬКО-ВОЛИНСЬКОГО ВУГІЛЬНОГО БАСЕЙНУ) .....	
<b>Остенда Александер, Угрин Леся</b> АНАЛІЗ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМИ СИСТЕМАМИ ПАРАМЕТРІВ СТАНІВ ПРИРОДОЗАПОВІДНИХ ТЕРИТОРІЙ .....	
<b>Сенета Мар'яна, Скольський Ігор, Сенета Зоряна</b> ЦИФРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ ДОСЛІДЖЕННЯ ДОВКІЛЛЯ З ВИКОРИСТАННЯМ КВАДРОКОПТЕРІВ .....	
<b>СЕКЦІЯ 3. ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ЕКОНОМІКИ В КОНТЕКСТІ ФОРМУВАННЯ ЗЕЛЕНОГО МАЙБУТНЬОГО КРАЇН ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ</b>	
<b>Ангелко Ірина</b> ЕКОЛОГІЧНІ ІМПЕРАТИВИ ПОВОЄННОГО ВІДНОВЛЕННЯ ТА РОЗВИТКУ	

<b>ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ</b> .....	
<b>Білик Ростислав, Сарафінчан Андрій</b> ЕКОЛОГІЧНІ СКЛАДОВІ РОЗВИТКУ СУБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ .....	
<b>Білик Руслана, Кіцак Микола</b> ВПЛИВ ЕКОЛОГІЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ НА РОЗВИТОК ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД .....	
<b>Варвус Андрій</b> ЕКОЛОГІЧНА СКЛАДОВА СОЦІАЛЬНОЇ ВІДПОДАЛЬНОСТІ БІЗНЕСУ .....	
<b>Василина Орися, Садура Оксана</b> ЕНЕРГЕТИЧНА БЕЗПЕКА – ВАЖЛИВИЙ ЕЛЕМЕНТ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ.....	
<b>Жук Петро</b> ЕКОНОМІЧНІ РЕГУЛЯТОРИ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ ТА УКРАЇНИ.....	
<b>Куленко Олена</b> ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В КОНТЕКСТІ ФОРМУВАННЯ ЗЕЛЕНОГО МАЙБУТНЬОГО ЄВРОПЕЙСЬКИХ КРАЇН .....	
<b>Кшивецький Богдан, Скороход Павло</b> ОПТИМІЗАЦІЯ ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ У ВИРОБНИЦТВІ ЦУКРУ В УКРАЇНІ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ .....	
<b>Лисяк Наталія, Самогій Наталія</b> ПРІОРИТЕТИ ЕКОЛОГІЧНОЇ ПОЛІТИКИ В МІСТАХ ТА ЇХ ВИРІШЕННЯ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЙ «РОЗУМНОГО МІСТА» .....	
<b>Литвин Аліна</b> ПРІОРИТЕТ ДЕКАРБОНІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ ЄС В РАМКАХ ЗЕЛЕНОЇ УГОДИ	
<b>Мартинюк Марія, Оліярник Іван</b> ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ АСПЕКТІВ КАРТОННИХ ПАКОВАНЬ МЕТОДОМ ОЦІНКИ ЖИТТЄВОГО ЦИКЛУ.....	
<b>Maryam Massoud Ahmed, Bijayata Shrestha, Tyler Fewer, Michael Lim, Nikolay Ivanov</b> REDUCING THE CONSUMPTION OF COMPUTATIONAL RESOURCES BY SMART CONTRACTS .....	
<b>Носова Наталія</b> ЗЕЛЕНЕ МАЙБУТНЄ РОЗВИТКУ РИНКУ ОРГАНІЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ УКРАЇНИ У КОНТЕКСТІ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ЗЕЛЕНОГО КУРСУ .....	
<b>Onyshkevych Volodymyr, Varabash Galyna</b> USING OF STOCHASTIC FACTORS IN THE ENVIRONMENTAL ECONOMIC MATHEMATICAL MODELS .....	
<b>Сенета Зоряна</b> СІЛЬСЬКИЙ ТУРИЗМ – ПЕРСПЕКТИВНИЙ НАПРЯМ ВІДРОДЖЕННЯ СІЛЬСЬКИХ ТЕРИТОРІЙ ЗГІДНО КОНЦЕПЦІЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ .....	
<b>Спаська Олена</b> ОЦІНКА ПОТОКІВ ВИПАРОВУВАННЯ ЛЕТКИХ НЕБЕЗПЕЧНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ КІНЕТИКИ ВИПАРОВУВАННЯ ЧИСТИХ РІДИН ...	
<b>Щербаков Ігор, Щербаков Андрій, Печериця Іванна</b> ПРАКТИКА АДАПТИВНОГО ПОВТОРНОГО ВИКОРИСТАННЯ БУДІВЕЛЬ В КОНТЕКСТІ ПАРАДИГМИ СТАЛОГО РОЗВИТКУ .....	



країни в енергетичні ринки ЄС. Для сталого розвитку smart-мереж в Україні важливо підтримувати постійне впровадження Smart Grid-технологій, що матиме на меті підвищення рівня енергетичної безпеки нашої держави.

1. Маркевич К., Сіденко В. *Smart-інфраструктура у сталому розвитку міст: світовий досвід та перспективи України. Аналітична доповідь. Центр Разумкова, Видавництво «Заповіт».* 2021. 400 Ст. ISBN 978-966-7272-96-8

2. Згуровський М.З., Паровик А.В. *Сталий розвиток суспільства та енергетики. Енергетика. Екологія. Людина. Наукові праці НТУУ «КПІ», ІЕЕ.* Київ: НТУУ «КПІ», ІЕЕ, 2009. С. 8–13.

3. Каплун В.В. *Smart Grid як інноваційна платформа розвитку електроенергетичних систем.* Мелітополь: ТДАТУ, 2011.

4. Мороз О.М., Черемісін М.М., Попадченко С.А., Савченко О.А., Дюбко С.В. *Використання технологій Smart Grid для підвищення ефективності електропостачання споживачів. Енергетика: економіка, технології, екологія.* 2017. №3(49) С.45–50.

5. *Розумні мережі (Smart grid).* ДП НЕК «Укренерго». URL: <https://ua.energy/majbutnye-ukrenergo/smart-grid>.

6. *Цифрові підстанції як складова частина Smart Grid. Рішення конференції. Науково-технічна спілка енергетиків та електротехніків України, 16 січня 2020р.* URL: <https://www.ntseu.net.ua/special-projects/543-smart-grid-resolution>

## **СЕКЦІЯ 2. БЕЗПЕКА ДОВКІЛЛЯ В УМОВАХ ВІЙНИ: ПРОБЛЕМИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТА ВИКЛИКИ СЬОГОДЕННЯ**

**Аюбова Ельнара, Шабанов Данило**  
*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного*

### **БІОСФЕРНИЙ ЗАПОВІДНИК «АСКАНІЯ-НОВА» В УМОВАХ ПОВНОМАСШТАБНОЇ ВІЙНИ**

Біосферний заповідник Асканія–Нова імені Ф.Е. Фальц-Фейна – це унікальна комплексна заповідна ділянка площею понад 33307 га на території Херсонської області зі столітньою історією. На його території представлений найбільший в Європі (11054 га) типчаково-ковилловий цілинний степ. Структуру рослинності складають справжні, лучні та чагарникові степи, справжні і болотисті луки. Окрім степових біоценозів біосферний заповідник об’єднує агроєкосистеми, дендрологічний та зоологічний парки та лісосмуги. Сучасні лісосмуги вкривають 234 га території заповідника, що становить близько 1% його площі [1]. Лісосмуги, які штучно створювалися для захисту від вітрової ерозії в регіоні з посушливим кліматом та інтенсивним розорюванням ґрунтів, потребують постійного належного догляду, бо перебувають в умовах дефіциту вологи. Особливістю околиць

заповідних земель є глибоке залягання підземних вод. Лісосмуги стали у посушливому Українському Степу осередком деревно-чагарникової рослинності та суттєво вплинуло на місцеву фауну, зокрема птахів, оскільки у них під час гніздування, міграцій та зимівлі з'явилися типові лісові види [2].

Зростає на цих територіях 478 видів вищих рослин, до «Червоної книги України» занесені 13 видів вищих рослин, 3 види грибів та 4 – лишайників, 6 видів представників квіткової фауни занесені до міжнародних червоних списків. Фауна, в основному, представлена аборигенами заповідного степу, за винятком крупних видів ссавців та птахів. Тут мешкають не менше 1155 видів членистоногих, 9 видів земноводних і плазунів, 18 видів ссавців, в різні пори року зустрічається більше 270 видів птахів, з яких 107 видів залишаються на гніздування. На території утримуються табуни диких копитних з різних континентів, бізони, сайгаки, лань європейська, коні Пржевальського, туркменські кулани, благородні олені, кафрські буйволи, антилопи канна, гну та нільгау, зебри та гаяли [2, 3].

Унікальне поєднання в заповіднику недоторканих цілинних біоценозів та рукотворних парків, зоопарків та лісосмуг до повномасштабного вторгнення існувало як єдиний механізм. Саме таке поєднання природних екосистем та штучних ускладнює функціонування та утримання заповіднику, який потребує щоденного догляду і не може існувати без людської підтримки.

Під окупацією російських військ заповідна територія опинилася вже 24 лютого 2022 року. З початком воєнної агресії в першу чергу виникли проблеми з постачання кормів, воно припинилося, не встигли здійснити тендерні закупівлі, а завести ззовні харчування та ліки виявилось неможливим в умовах окупації [4]. Також не вистачало палива для сільськогосподарської техніки, без якої забезпечити в належному стані величезні території, об'їзд, доставку кормів виявлялося дуже складним. Зі слів директора біосферного заповідника Віктора Шаповала, придбання корму та ліків для тварин, палива та інших видатків вдалося здійснювати за рахунок пожертв з боку волонтерів та небайдужих громадян [5]. Проблематичним також виявлялося забезпечення водою насаджень в дендрологічному парку, бо заповідник живиться складною системою зрошення з артезіанських свердловин. Протягом року управління та утримання території здійснювалося під наглядом та руками робітників заповіднику, але вже навесні 2023 року агресори встановили окупаційну адміністрацію.

Загроза також існує безпосередньо для тварин у випадку їх вивезення з території заповіднику. Тварини знаходяться в природних степових просторах, а відтак забезпечити подібними умовами складно, враховуючи ще й агресивність російських окупантів. Зі слів природоохоронця та голови ГО «Українська природоохоронна група» Олексія Василюка в разі вивозу унікальних тварин, які були зібрані з різних континентів у заповіднику, їм загрожує загибель: «Тварини, які утримуються на просторах біосферного заповіднику, були завезені на ці території більш ніж 100 років тому для розведення їх в умовах акліматизації, з тим щоб в разі їх зникнення в межах ареалу виникнення поновити їх чисельність. У «Асканії» є дуже багато копитних: бізони, сайгаки, зебри, вони впродовж багатьох поколінь за останні 140 років акліматизувалися до «асканійських» умов. Минуло багато часу й зусиль, щоб тварини стали звичними до цього клімату, тому в разі втрати тварин, відновити її буде неможливо» [6]. Також вразливими є й живі колекції в зоопарку, в якому тварини утримуються у невеликих вольєрах, які легко завантажувати на засоби для транспортування.

Надзвичайно небезпечною проблемою стають пожежі, які за час окупації території заповіднику періодично виникають. За спостереженнями громадської організації «Екологічна ліга» на території за минулий 2023 рік вже сталося три пожежі на загальній площі майже 1,4 тис. га внаслідок дій російських військових [7]. Українські природоохоронні групи стверджують, що руйнівні пожежі та значні їх масштаби об'єктивно спричинені окупацією території та дислокацією збройних формувань агресора на території заповідника [8]. Враховуючі, що заповідник знаходиться у віддаленні від лінії фронту безпосередні вогневі ураження бойової роботи йому не загрожують. Але в цьому є й негативний бік, бо саме значна

відстань від фронту забезпечує безпеку утримання на території біосферного заповідника «Асканія-Нова» російської окупаційної військової техніки, яку вони тут розмістили.

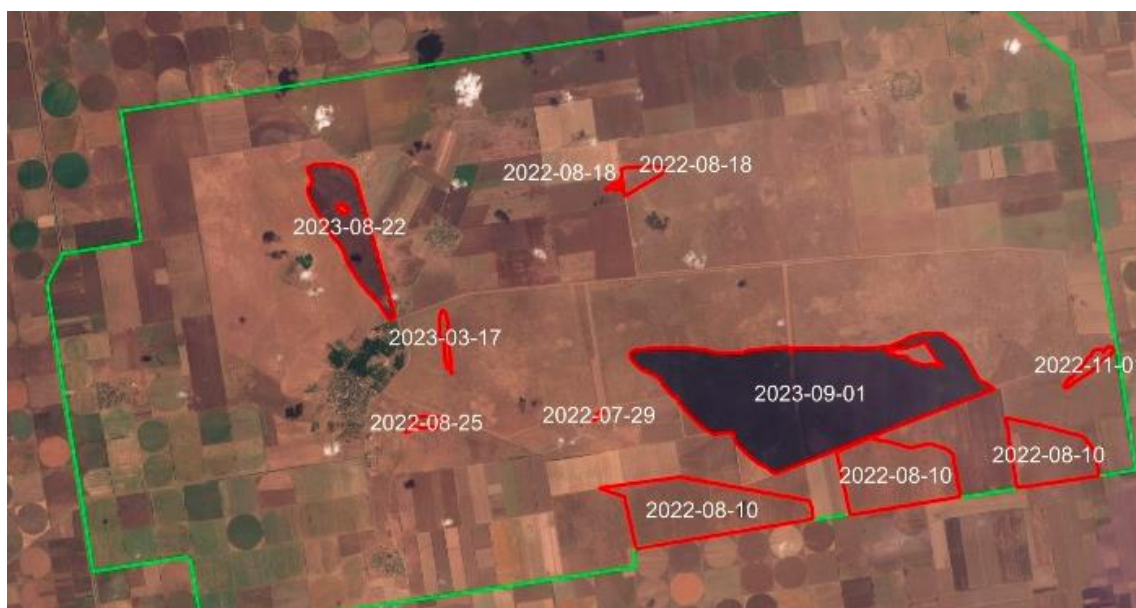


Рис. 1. Карта пожеж в заповіднику Асканія-Нова  
(Інтернет джерело – сайт Українська природоохоронна група UNCG)

Моніторингові знімки природоохоронних груп свідчать про виникнення на території заповідника «Асканія-Нова» сьома пожеж за час окупації: 29 липня 2022 р. локальна пожежа на околиці села Комиш, з площею згарища 2,08 га; 10 серпня 2022 р. масштабна пожежа у буферній зоні та антропогенних ландшафтів, що охопила 1321,91 га; 18 серпня 2022 р. на ділянці «Північна» вигоріло 49,34 га цілинного степу з виходом 7 га згарища на прилеглу стерню у буферній зоні; 25 серпня 2022 р. через загорання узбіччя дороги в буферній зоні (район аеродрому) вигоріло 21,86 га; 17 березня 2023 р. згоріло 23,03 га масиву «Південний»; 22 серпня 2023 р. на території заповідної ділянки «Великий Чапельський під» вигоріло 344,53 га; 1 вересня 2023 р. у межах масиву «Південний» пожежею охоплено 1791,72 га. Таким чином, у заповідній зоні, де зростають формації рослинності, занесені до Зеленої книги України, вигоріло 2208,62 га; сумарно на території заповідника – 3594,12 га [8]. Окрім цього посушливий клімат регіону та відкритість ландшафтів посилює виникнення та розповсюдження гарів, які миттєво охоплюють великі ділянки природоохоронної території.

Ще однією проблемою виявився постійний рух окупаційної військової техніки, яке спричиняє важкі негативні наслідки. Колісна та важка гусенична техніка нещадно знищує цілинні степи, призводячи до деградації рослинного покриву. На території природоохоронного об'єкту і безпосередньо в межах населеного пункту базується особовий склад і російська військова техніка, серед якої й авіація. Надмірний рівень шуму спричиняє катастрофічні наслідки для тварин, в тому числі вони призвели до загибелі тварин від надзвичайного стресу [5]. В умовах підвищення рівня стресу процеси гніздування та міграції унікальних видів птахів виявляються ускладненими. Зі слів науковиці Тетяни Тимочко, Азово-чорноморське узбережжя України загалом відіграє ключову роль для збереження популяцій багатьох видів птахів. Бойові дії ставлять під загрозу існування рідкісних видів, порушують спокій птахів та заважають гніздуванню та міграціям.

1. Листопадський М.А. Історія та сучасний стан лісосмуг Біосферного заповідника «Асканія-Нова». Біологічний вісник Мелітопольського державного педагогічного університету ім. Богдана Хмельницького, 5(1). 2015. С. 156–210.

2. Гавриленко В.С., Листопадський М.А., Поліщук І.К., Думенко В.П. Конспект фауни хребетних тварин біосферного заповідника «Асканія-Нова». Асканія-Нова: ПП Андреева М.М., 2010. 118 с.

3. Клімов В.В. Асканія-Нова – перлина Таврії: путівник. Харків: ПЕТ, 2018. 114.

4. Дика природа на межі. Як війна знищує унікальні природні об'єкти Херсонщини. Веб-сайт Нижні Сірогози.City. URL:<https://nsirogozy.city/articles/264450/dika-priroda-na-mezhi-yak-vijna-znischiye-unikalni-prirodni-obyekti-hersonschini> Дата звернення 08.05.2024 р.

5. Природні перлини Херсонської області в окупації: історія та сьогодення заповідника «Асканія-Нова» у проєкті «Код ідентичності». URL: <https://kanaldim.tv/pryrodni-perlyny-hersonshhynu-v-okupatsiyi-istoriya-ta-sogodennya-zapovidnyka-askaniya-nova-u-proyekti-kod-identychnosti/>. Дата звернення 07.05.2024 р.

6. Заповідник «Асканія-Нова» рік проіснував в окупації як українська установа. Як це вдалося. URL: <https://glavcom.ua/digest/zapovidnik-askaniya-nova-rik-proisnuvav-v-okupatsiji-jak-ukrajinska-ustanova-jak-tse-vdalosja-918226.html>. Дата звернення 08.05.2024 р.

7. Екологічні злочини окупантів: як війна впливає на екологію Херсонщини URL: <https://i-ua.tv/society/81952-ekolohichni-zlochynu-okupantiv-iak-viina-vplyvaie-na-ekolohiiu-khersonshchynu> Дата звернення 07.05.2024 р.

8. За час російської окупації на території заповідника «Асканія-Нова» було 7 пожеж! URL: UNCG <https://uncg.org.ua/za-chas-rosijskoyi-okupatsiyi-na-terytoriyi-zapovidnyka-askaniya-nova-bulo-7-pozhezh/> Дата звернення 09.05.2024 р.

<sup>1</sup>Валусяк Лукаш, <sup>2</sup>Баран Мар'яна

<sup>1</sup>Сілезька академія у м. Катовіце

<sup>2</sup>Національний університет «Львівська політехніка»

## ВІЙНА ЯК ЕКОЛОГІЧНА КАТАСТРОФА

На початку двадцять першого століття країни світу уже стикнулися з багатьма екологічними проблемами, які необхідно було швидко вирішувати. Не винятком була і Україна. Проблеми наростали, а рішення не завжди можна було оперативно знайти та реалізувати. На все це свій відбиток накладали інші внутрішні та зовнішні чинники впливу на державу. Одним з наймасштабніших та найбільш руйнівних стало повномасштабне вторгнення Російської федерації до України 24 лютого 2022 року. Війна в Україні триває уже третій рік, і завдає величезної шкоди людям та інфраструктурі населених пунктів, де тривають бойові дії; знищує природу.

На даний момент через брак точної інформації, неможливо оцінити усіх руйнівних масштабів. На це існує дві вагомі причини: не усю інформацію можна оприлюднювати та неможливо зібрати інформацію через небезпеку, пов'язану з бойовими діями.

Але точно можна стверджувати, що чим довше триватиме війна, тим більше вона завдасть шкоди, а наслідки цієї шкоди можуть бути незворотними.

У перші дні війни російські війська, розраховуючи на швидке загарбання України, рухалися лише в межах інфраструктури. Але їх плани було зруйновано, і їм довелося укріплюватися на позиціях, готуватися до тривалого протистояння. Вони почали захоплювати та руйнувати ліси та природо-заповідні зони. Важка техніка пошкоджує ґрунтовий покрив, що призводить до деградації рослинного покриву та вітрової і водної ерозії.

На даний час агресор веде бойові дії на одній третій природо-заповідного фонду України, а це територія площею 12406,6 кв. км [1]. 200 територій Смарагдової мережі площею 2,9 млн га перебувають під загрозою знищення. (Смарагдова мережа – це мережа природоохоронних територій, створена задля збереження видів та селищ, які потребують охорони на загальноєвропейському рівні, але розташовані в країнах, які не є членами ЄС). Уся згадана територія – це середовище існування тисяч видів рослин та тварин, які є основою

ЕЛЕКТРОННЕ НАУКОВЕ ВИДАННЯ

# ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У СФЕРІ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ

## INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE ENVIRONMENTAL PROTECTION

Матеріали

Міжнародної науково-практичної конференції  
16-17 травня 2024 р., Україна, м. Львів

Режим доступу: <https://ippt-lpnu.herokuapp.com/> вільний

*Відповідальний за випуск – Ангелко І. В.*

Видавець і виготівник: Видавництво Львівської політехніки  
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 4459 від 27.12.2012 р.

*вул. Ф. Колесси, 4, Львів, 79013*

тел. +380 32 2584103, факс +380 32 2584101  
vlp.com.ua, ел. пошта: vnr@vlp.com.ua