

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний авіаційний університет



## ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ДЕРЖАВИ

Тези доповідей  
XV Всеукраїнської науково-практичної конференції  
молодих учених і студентів

22 квітня 2021 року



With the support of the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union

Київ 2021

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний авіаційний університет

**ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ДЕРЖАВИ**

Тези доповідей  
XV Всеукраїнської науково-практичної конференції  
молодих учених і студентів

22 квітня 2021 року

Київ 2021

УДК 504(043.2)

**Екологічна безпека держави:** тези доповідей XV Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів, м. Київ, 22 квітня 2021 р., Національний авіаційний університет. – К. : НАУ, 2021. – 108 с.

Збірник містить тези доповідей учасників Всеукраїнської науково-практичної конференції з широкого кола питань, пов'язаних із проблемами забезпечення екологічної безпеки держави.

УДК 504(043.2)

**Экологическая безопасность государства:** тезисы докладов XV Всеукраинской научно-практической конференции молодых ученых и студентов, г. Киев, 22 апреля 2021 г., Национальный авиационный университет. – К. : НАУ, 2021 – 108 с.

Сборник содержит тезисы докладов участников Всеукраинской научно-практической конференции по широкому кругу вопросов, связанных с проблемами обеспечения экологической безопасности государства.

УДК 504(043.2)

**Environmental Safety of the State:** abstracts of XV Pan-Ukrainian Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Students, Kyiv, April 22<sup>nd</sup>, 2021, National Aviation University. – К. : НАУ, 2021. – 108 p.

The book contains abstracts of Ukrainian Scientific and Practical Conference participants on a wide range of issues related to problems of state environmental safety.

**Редакційна колегія:** *М. М. Радомська*, канд. техн. наук, (*відповідальний секретар*); *Є. О. Бовсунівський*, канд. техн. наук (*відповідальний секретар*)

© Національний авіаційний університет, 2021

With the support of the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



## Ювілейний рік

Кафедра екології Національного авіаційного університету була заснована у квітні 2001 року і у 2021 році відзначає свій 20-річний ювілей.

З початку свого створення кафедра демонструвала потужний навчальний та науковий потенціал, що дозволило на її базі відкрити перший в Україні факультет охорони довкілля, який потім було реорганізовано у факультет екологічної безпеки, а у 2010 році, на його основі було створено інститут екологічної безпеки НАУ.

З 2008 по 2011 р. кафедру очолював доктор технічних наук, професор Франчук Григорій Михайлович. За його ініціативи у 2007 році була започаткована Всеукраїнська науково–практична конференція молодих учених та студентів «Екологічна безпека держави», для якої цей рік також ювілейний.

За ці роки кафедрою випущено понад 1000 фахівців (бакалаврів, магістрів та докторів філософії) у галузі екології та охорони навколишнього середовища.

Основним напрямом діяльності кафедри є підготовка фахівців у сфері охорони навколишнього середовища за спеціальністю 101 «Екологія», за освітньо-професійною програмою «Екологія та охорона навколишнього середовища». З моменту створення на кафедрі ведеться підготовка фахівців англійською мовою. По закінченню університету студенти разом із дипломом про повну вищу освіту отримують сертифікати двома мовами, що засвідчують отримання освіти англійською. За 20 років більш як 400 фахівців-екологів отримали такі посвідчення.

У навчальній та науково-дослідній роботі співробітники кафедри активно співпрацюють з інститутами НАН України

та авіаційними підприємствами: Інститутом гідробіології НАН України, Національним університетом біоресурсів і природокористування України, Інститутом геохімії навколишнього середовища НАН України і МНС України, Науковим центром радіаційної медицини АМН України, Інститутом мікробіології та вірусології ім. Д. К. Заболотного НАН України, Інститутом гігієни та медичної екології ім. О. М. Марзєєва АМН України, Інститутом телекомунікацій і глобального інформаційного простору, Державною екологічною академією післядипломної освіти та управління, міжнародними аеропортами “Бориспіль” та «Київ», заводом №410 цивільної авіації, Українським інститутом досліджень навколишнього середовища і ресурсів НАН України, а також з громадськими організаціями - Всеукраїнською екологічною лігою, Національним екологічним центром України та ін.

Сьогодні потужний професорсько-викладацький колектив кафедри екології – професори, доценти, асистенти продовжують плідно опановувати новітні методи навчання з використанням дистанційних засобів, про що свідчить високий рівень наукових і кваліфікаційних робіт студентів і аспірантів. Науковці кафедри займаються дослідницькою роботою, публікують підручники, навчальні посібники, методичні матеріали, включаючи англійською мовою. За екологічною освітою – майбутнє. І колектив кафедри екології продовжуватиме наполегливо працювати задля підготовки фахівців, здатних протистояти прийдешнім екологічним викликам.

Колектив кафедри щиро вітає постійних та нових учасників конференції, які цього року долучились до заходу і розділили радість з нагоди подвійного ювілею.

**СЕКЦІЯ 1**  
**ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТРАНСПОРТУ**  
**ТА ВІЙСЬКОВО-ПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ**

UDC 504.054 (45)

**K.V. Synylo**, PhD  
**A.I. Krupko**, PhD student  
*National Aviation University, Kyiv*

**STUDY OF AIRCRAFT WAKE NEAR THE GROUND**

Civil aviation is high-growth market, that leads to an increase of the impact on the environment at local and global scales. In 2016, aviation was accountable for 3.6% of the total EU28 greenhouse gas emissions and for 13.4% of the emissions from transport, making aviation the second most important source of transport GHG emissions after road traffic [1]. Airport operations are an important factor in global economy, for tourism, imports, exports and business. However, with all the predicted social and economic benefits, the concept of the development of civil airport airports should take into account environmental restrictions (aviation noise, atmospheric pollution, electromagnetic radiation, third party risk) on the growth of air traffic. The airport is a complex source of pollutants formation, namely: stationary, mobile ground and air sources. Aircraft is dominant and special source of air pollution [2]. One of the most important features is exhaust gases jet, which can transport air contaminants and gases on rather long distances. Currently CAEP/12-MDG-FESG/1/WP/13 initiated a feasibility study to test LAQ dispersion calculations of near-ground concentration with taking into account the dynamics of the engine exhaust and the meteorological conditions.

A lot of numerical and experimental investigations are focused on the dynamic of aircraft wake at cruise mode. Holzäpfel et.al. [3] found, that the transport and decay of aircraft wake vortices in the atmospheric boundary layer are determined by meteorological parameters, as wind, turbulence and thermal stratification.

The most part of landing-take-off cycle the aircraft is operated near the ground surface, which effects on the behavior of aircraft wake and air pollutants distribution. The most part of LTO-cycle the aircraft is maneuvering on the ground (engine run-ups, taxing, accelerating on the runway), it is subjected to fluid flow that can create a strong vortex between the ground and engine nozzle, which have essential influence on structure and basic mechanisms (Coanda and buoyancy effects) of the engine jet of exhaust gases. The aim of this study is to analyze the operational and meteorological parameters with respect to aircraft wake behavior.

Thus, Harvey&Perry conducted the tests in a wind tunnel to study the interaction of a vortex pair with a free surface (no-slip and moving floor). It was found, that the primary vortices approach the ground leading to boundary layer formation (it is a subject

to an adverse pressure gradient) [4]. The newly formed vorticity separates from the ground and consists a secondary vortex with opposite sign in regard to primary one. Then the second vortex wraps around the primary one and induces an upward velocity and causes primary vortices rebound from the ground.

Atias&Weihs (1984) conducted a numerical simulation on the motion of aircraft wake near the ground. The study demonstrated that the vortices, once close enough the ground rebounds and follow spiral trajectories with an upward motion [5].

Ash et al. conducted numerical simulation of aircraft wake vortex transport near the ground by using a Reynolds turbulence model to examine cross wind and atmospheric turbulence impact on ground effects. It was reported, that the ambient variables may have an essential influence on wake vortex behavior in terms of lifetime and hazard [6].

Over the years many measurement campaigns of aircraft wake vortices were conducted by NASA, FAA in USA (Memphis and St. Louis airports) and in Europe (Frankfurt and London-Heathrow airports) [7].

Particularly, Fraport collected data of tens of thousands of wake vortex signatures and also included temporal highly resolved data of three wind components, turbulence and temperature. The results analysis of the experiment allowed to investigate the wake vortices transport near the ground [6]. Thus, the ground vortices (decay rate) are insensitive to ambient turbulence. However, the crosswind causes a slight asymmetry in the decay rate and a pronounced asymmetric rebound behavior.

Proctor et.al (1999) used Memphis case for the validation test of the LES model [8]. The simulation results are agreed with the measured field data. It was found, that wake vortex decay is sufficiently affected by the ambient turbulence, stratification and wind shear.

Analysis of studies demonstrated, that the influence of meteorological factors should be included in modeling of aircraft jet behavior near ground surface.

#### **References:**

1. EEA, 2018, Greenhouse gas - data viewer// <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/data-viewers/greenhouse-gases-viewer>
2. Zaporozhets O., Fröhlich J., Stiller J., Snylyo K. Improvement of Airport Local Air Quality Modeling // AJ, AIAA. -2017. - Vol. 54. – № 5. – P. 1750–1759.
3. Holzäpfel F. Probabilistic Two-Phase Wake Vortex Decay and Transport Model, Journal Aircraft. – Vol. 40. – №2. – P.323-331.
4. Harvey, J. K. & Perry, F. J. Flow field produced by trailing vortices in the vicinity of the ground // AIAA J. – 1971. – Vol.9. – №8. – P. 1659-1660.
5. Atias M.&Weihs D. Motion of aircraft trailing vortices near the ground // Journal of Aircraft, AIAA. -1984. - Vol. 21. – № 10. – P. 783–786.
6. Ash, R. L., Zheng, Z. C., & Greene, G. C. 1994 Cross wind effects on turbulent aircraft wake vortices near the ground. In 25th AIAA Fluid Dyn. Conf., AIAA 1994–2381, Colorado Springs, CO
7. Hallock, J. N., Burnham, D., Jenkins, J. & Rudolph, R. 2000 Wake vortex tracking using Frankfurt windline data. In XXV Assemb. Eur. Geophys.Soc., 25-29.

УДК 665.73:504.062:537.612(043.2)

**Р. О. Зінченко**, аспірант  
**О. Л. Матвєєва**, к.т.н.

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ МОДИФІКАЦІЇ АВТОМОБІЛЬНИХ МОТОРНИХ ПАЛИВ СИЛОВИМИ ПОЛЯМИ**

Стрімкий розвиток автомобільної галузі призводить до збільшення автомобільної техніки на дорогах і, як наслідок, відбувається суттєвий приріст концентрації забруднення атмосферного повітря в мегаполісах.

Нараді з цим, з кожним роком все жорсткішими стають нормативні та експлуатаційні вимоги до техніки, паливо-мастильних матеріалів, технічних рідин та інших матеріалів і обладнання з метою забезпечення екологічності та раціонального їх використання.

Тому актуальною залишається задача модернізації паливної системи транспортного засобу. Одним з таких напрямків є модифікація силовими полями моторного палива для покращення повноти його згорання, підвищення економічності двигуна та зменшення емісії.

Досліджено, що при взаємодії вуглеводневих палив з силовими полями змінюються деякі фізико-хімічні властивості вуглеводневих палив. Це може покращити експлуатаційні та екологічні властивості палив, але потребує дослідження.

Працюючи в цьому напрямку нами вже були отримані результати модифікації магнітним полем бензину автомобільного та дизельного палива (вхідні параметри модифікації були однакові для обох видів палива) [1,2], однак отримані результати різнилися. Так, пропускаючи через модифікатор бензин автомобільний, дизельне паливо було отримано результати, відмінні від показників контрольних зразків. Після обробки: для бензину - спостерігається різкий ріст вмісту фактичних смол; для дизельного палива - покращення пускових властивостей двигуна. В кожному з випадків зафіксовано активний перебіг реакції окиснення палива.

Враховуючи актуальність поставленої науково-практичної задачі, нами продовжується робота по підборі оптимальних параметрів магнітного модифікатора для кожного з видів палив, що дозволить забезпечити інтегрований підхід щодо застосування даного методу модифікації палив.

### **Список використаної літератури**

1. R. Zinchenko O. Matveeva Change of ecological and physicochemical properties of hydrocarbon fuels under the action of a magnetic field, XVIII International scientific-practical conference of young scientists and students "Flight. Modern problems of science", NAU, Collection of abstracts, (2018).

2. R. Zinchenko O. Matveeva Modification of physical and chemical properties of hydrocarbon fuels by force fields, XIX International scientific-practical conference of young scientists and students "Flight. Modern problems of science", NAU, Collection of abstracts, (2019).



УДК 621.891

**Н. М. Кічата**, молодий вчений  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ТАКТИКА ТА ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ ПОЛЬОТІВ ПРИ ГАСІННІ ПОЖЕЖ У ПРИРОДНИХ ЕКОСИСТЕМАХ**

Авіаційні технології гасіння в першу чергу необхідні для створення сприятливих тактичних умов для роботи наземних сил пожежогасіння - це оперативний засіб підтримки наземних сил. Самостійне безпосереднє авіаційне гасіння вогню може бути умовно ефективним лише на малих пожежах, що починаються з площ 1-3 га.

Для поліпшення тактичних прийомів гасіння пожеж необхідно, передусім, створити систему управління авіаційними ресурсами при гасінні лісових пожеж (Aviation management), у тому числі різній відомчій приналежності [1].

Будь-який виліт важкого судна має бути виправданий і успішний в досягненні потрібного тактичного результату, тому ключовим елементом при організації робіт є актуальна цілевказівка для екіпажа, що особливо критично для екіпажів важких літаків-танкерів.

Великі літаки-танкери, особливо типу Іл-76П (здатний доставити 42 тонни ретарданту), залежать від категорій аеродромів, кількість яких для них обмежена. Це обумовлює великі відстані підльотів до пожежі і, як наслідок - великі витрати часу на приліт до місця пожежі, довгий цикл, величезне зростання вартості робіт. Це означає, що забезпечити безперервну динамічну дію на крайку пожежі скрутно, а часто неможливо.

Легкі танкери можуть базуватися на найближчих ґрунтових аеродромах. Як правило, легкі танкери не використовують поодиноко, зазвичай на пожежу направляють відразу групу з 2-3 машин, що долає проблему циклу [2].

Природна пожежа динамічна і мінлива. Вибір мети вимагає часу, достатньої міри інформованості і координації з наземними силами.

Зрозуміти тактику гасіння, що реалізовується керівником гасіння лісової пожежі (КГЛП), екіпажу безпосередньо в повітрі складно, а на великій лісовій пожежі практично неможливо. Тому мета екіпажу має бути кимось визначена - керівником наземної команди або КГЛП, стороннім навідником - повітряним або наземним. В умовах обстановки, що швидко змінюється, доцільно вказати мету саме у момент прибуття літака на пожежу, а не заздалегідь.

Огляд лісової пожежі з великої висоти (оптимальний діапазон висот 300-1000 м) дійсно більше інформативний, ніж із землі. Але коли екіпажем танкера вибрана мета, відбувається зниження повітряного судна, його рух безпосередньо до мети відбувається на малій висоті (50-100 м) і тут часто виникає проблема - виникає інше сприйняття місцевості екіпажем, мету "точка скидання" не видно із-за високого лісу і мікропідвищень рельєфу, а великі кутові переміщення об'єктів у полі зору пілота роблять важким сам вибір істинного напрямку до мети і моменту скидання вогнегасної рідини, особливо при задимленні місцевості.

Часто точка скидання стійко ідентифікується лише за секунди до моменту скидання. Одна секунда на швидкості 270 км/год - це 75 метрів. Додатковий чинник - несподівано виникаючі перешкоди, що вимагають інтенсивного маневрування. Чим вище швидкість і польотна вага ПС, тим складніше. Ця проблема обумовлює численні випадки таких промахів, як скидання води на пожежників в лісі, що може бути небезпечно.

Тактичними прийомами авіаційного гасіння є:

1 – фронтальна атака – прохід і дія танкера на крайку відбувається упоперек фронту пожежі, щоб зупинити його просування. Звичайне просування фронту пожежі відбувається за вітром. Задимлення в точці скидання і на підльоті до неї, турбулентність і висхідні потоки конвекційної колонки можуть перешкоджати реалізації цього тактичного прийому;

2 – повітряна атака починається від тилової частини у бік фронту по флангових крайках пожежі, поступово звужуючи і відрізаючи фронт. Це дозволяє не входити танкеру в небезпечну зону конвекційної колонки пожежі;

3 – створення протипожежних бар'єрів з вогнестримувальних розчинів на шляху пожежі (непрямий метод гасіння) [3].

До основних завдань, які треба вирішити в Україні для підвищення ефективності гасіння пожеж в природних екосистемах із застосуванням авіації треба віднести наступні:

1) Передати повноваження по гасінню лісових пожеж із застосуванням танкерів Держлісагентству.

2) Створити систему навчання льотчиків-спостерігачів і керівників гасіння пожеж.

3) Розвинути інфраструктуру: мережа танкерних баз із запасами ретардантів і заправним устаткуванням.

3) Зробити географічну дислокацію пожежних літаків в районах з традиційно високою пожежонебезпекою.

4) Розробити і впровадити єдині процедури взаємодії і управління авіаційними ресурсами при гасінні лісових і природних пожеж.

5) Придбати спеціалізовані літаки-навідники для оцінки і координування сил на пожежі.

### **Список використаної літератури**

1. Григорьевская А.О., Иванов Н.В., Вишнёв А.В. Анализ использования авиации для тушения лесных пожаров // Решетневские чтения. 2014. №18 с.

2. Нікулін О., Багров О. Сучасні методи визначення вогнищ лісових пожеж [Електронний ресурс]: <https://ns-plus.com.ua/2017/03/03/suchasni-metody-vuznachennya-vognyshh-lisovyh-pozhezh/>

3. Авиационное тушение лесных пожаров: система «тесное небо» Н. Коршунов, А. Перминов // Авиапанорама. – № 4 (136) – 2019. –С.4-17.

*Науковий керівник – О.О. Мікосянчик, д.т.н., проф.*

УДК: 665.73-026.782:662.6

**С. В. Бойченко**, к.т.н., проф  
**Н. Г. Калмикова**, аспірант  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПАЛИВНИХ БАКІВ НАЗЕМНОЇ ТЕХНІКИ**

Запобігання втратам нафтопродуктів з паливних баків транспортних засобів - є одним із важливих напрямів підвищення екологічної безпеки паливних баків наземної техніки. Під час експлуатації автомобіля та заправки палимним відбувається процес випаровування, що супроводжується втратою цінних легких вуглеводнів, потраплянням токсичних та канцерогенних речовин у навколишнє середовище. Втрата легких фракцій нафтопродукту, у першу чергу, негативно впливає на зміну їх якості, по-друге, випаровування призводить до безповоротних кількісних втрат цінної нафтової сировини. Тобто, проблема втрат палив від випаровування - це комплексна еколого-економіко-енергетична проблема, що потребує уваги суспільства, держави та вчених щодо її вирішення.

Основною причиною втрат палив з паливних баків автомобілів є випаровування внаслідок великих і малих «дихань».

Велика частина викидів у вигляді випаровування виділяється із системи живлення паливом (баків, систем впорскування і паливопроводів), якими оснащені транспортні засоби з бензиновим двигуном.

Нижче перераховані найбільші джерела викидів у вигляді випаровування від транспортних засобів: втрати через дихальний клапан паливного бака; втрати від великих «дихань» із горловини паливного бака автомобіля, що відбуваються під час заправки їх пально-роздавальними колонками; підтікання та витік палива.

Але існують сучасні технології вловлювання пари вуглеводнів з паливних баків автомобілів, а саме: спосіб закривання клапана бака у відповідь на витік у двох паливній системі подачі палива; установка невеликих бортових каністр з активованим вугіллям; вловлювання пари нафтопродукту із бака автомобіля на автозаправних станціях; система вентиляції паливного бака; система централізованого впорскування; система вловлювання паливних випаровувань; паливний бак автомобіля з установкою вловлювання пари і пристроєм для зливу води; система впорскування зі зворотнім зв'язком; система вловлювання парів нафтопродуктів на АЗС з розділенням пароповітряної суміші на мембранах; модернізований заправочний пістолет; система вловлювання парів бензину з наступним накопиченням їх в адсорберах, що містять поверхнево-активні речовини.

Отже, можемо зробити висновок, що існуючі новітні технології запобігання втратам вуглеводнів паливних баків транспортних засобів - є одним із важливих напрямів підвищення екологічної безпеки паливних баків наземної техніки.

УДК 502.55:656.13

**О.В. Литвиненко**, студентка  
*Національний транспортний університет, Київ*

## **ФОРМУВАННЯ ПЕРЕЛІКУ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ТРАНСПОРТУ МІСТА КИЄВА**

Формування підходів до дослідження питань критичної інфраструктури, а також систем, об'єктів і ресурсів, що є критично важливими для суспільства й держави, засвідчує значущість забезпечення їх захисту, що передбачає формування самостійного напрямку адміністративно-правового регулювання. Важливо, що дані об'єкти мають стратегічно важливе значення і з точки зору екологічної та соціальної безпеки держави.

Серед багатьох визначень критичної інфраструктури варто виділити наступне, яке максимально розкриває суть даного питання, а саме критична інфраструктура – це сукупність об'єктів, технологій, державних і наукових структур, порушення регламентної діяльності яких впливає на економічну, соціально-політичну, військову, екологічну безпеку.

Особливе місце серед цих систем критичної інфраструктури, посідає критична інфраструктура транспорту. Проте в Україні, до сих пір не сформовано єдиного переліку даних об'єктів, крім того на стадії обговорення знаходиться і законодавство яке б регламентувало питання критичної інфраструктури.

В рамках нашого дослідження, була поставлена задача ідентифікувати об'єкти критичної інфраструктури транспорту для міста Києва та сформувати їх перелік. Київ є столицею України, має величезну сукупність видів транспорту, які щодня можуть піддаватись різноманітним впливам та загрозам.

До переліку ідентифікованих об'єктів критичної інфраструктури міста Києва можна віднести наступні групи та окремі групи, що їх складають:

1. Ділянки автомобільних магістралей міжнародного значення: E95 “Санкт-Петербург - Одеса”, E40 “Київ - Чоп”, E373 “Київ - Ягодин”.

2. Автомобільні дороги (магістралі) загальноміського значення (вулиця Олександра Довженка; вулиця Олени Теліги; проспект Степана Бандери; проспект Генерала Вагутіна; Братиславська вулиця; проспект Юрія Гагаріна; проспект Соборності; бульвар Дружби народів; проспект Валерія Лобановського; Чоколівський бульвар; вулиця Вадима Гетьмана; Боршагівська вулиця; проспект Космонавта Комарова; проспект Леся Курбаса; Голосіївський проспект; проспект Академіка Глушкова; Набережне шосе; Наддніпрянське шосе; Столичне шосе; Саперно-Слобідська вулиця; проспект Миколи Бажана; Бориспільське шосе; Броварський проспект; Вулиця Академіка Заболотного; Кільцева дорога; проспект Академіка Палладіна; Миська вулиця; Богатирська вулиця; Набережно-Лугова вулиця; Новокостянтинівська вулиця; Автозаводська вулиця; Мінське шосе; Велика Житомирська вулиця; вулиця Січових Стрільців; вулиця Юрія Іллєнка; вулиця Стеценка; Бульвар Тараса Шевченка; проспект Перемоги; Брест-Литовське шосе.

3. Мости через р. Дніпро (Південний міст, Дарницький міст, міст Метро, Московський міст, Гаванський міст, Русанівський міст).

4. Залізничні вокзали та інфраструктура залізничного транспорту (Центральний вокзал, Південний вокзал, Дарницький вокзал).
  5. Інфраструктурні об'єкти київського метрополітену.
  6. Річковий порт та річкова інфраструктура міста.
  7. Аеропорти міста Києва (Жуляни, Антонов).
  8. Тролейбусні депо міста.
  9. Трамвайні депо міста.
  10. Автовокзали (Центральний, Дарниця, Київ, Видубичі, Поділ, Святошин, Теремки).
  11. Автозаправні станції.
- В подальшому дані групи об'єкти буде досліджено на предмет важливості їх для екологічної та соціальної безпеки міста Києва.

*Науковий керівник – В.І. Зюсюн, к.т.н., доцент*

УДК 338.47.656.3

**В. О. Малєєв**, к.с.-г.н.,  
**В. Д. Пагельс**, студент

*Херсонський національний технічний університет, Херсон*

## **БЕЗПЕКА ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТУ М.ХЕРСОНА**

Кількість викидів від автотранспорту (з двигунами внутрішнього згоряння) у м. Херсоні складає близько 70% від усіх токсичних викидів в атмосферу. За результатами останніх замірів Комплексний індекс забруднення атмосфери (КІЗА) за перше півріччя 2019 р. Херсона склав 9,8. Це вище ніж у столиці, КІЗА якого становить 9,1 [1]. З позиції екологічної безпеки запровадження електротранспорту сприяє вирішенню у м. Херсоні відразу декількох питань, а саме покращенню екологічного стану повітря, соціальної складової (перевезення пільгових категорій), естетичного вигляду міського середовища.

У 2017–2019 роках до КП «Херсонелектротранс» надійшли 8 нових тролейбусів моделі «Богдан Т701». Безумовно, цей транспорт значно відрізняється від старих тролейбусів, має стильний ергономічний дизайн. Жовтий колір видно з далекої відстані, а великі тоновані вікна та прозорі пластикові перегородки візуально розширюють простір. Зовні, по бокам, а також з переду та позаду на тролейбусі розміщені цифрові дисплеї, на які вказують номер маршруту та зупинки. Це зручно оскільки текст на дисплеї легко змінити. Електронні дисплеї чудово видно у темний час доби. Тролейбус просторий. Місць для сидіння – 34, повна місткість –105 чоловік. Кузов тролейбуса вагонного типу, виготовлений з металу та пластикових панелей. Дах посилено для розміщення електроустаткування. Конструкція штангового токоприймача забезпечує надійне кріплення та унеможливує випадкове відокремлення від джерела живлення. За допомогою механізму водій може на ходу опускати штанги, не покидаючи кабіни (на старих моделях штанги опускалися вручну). Нові машини мають запас автономного ходу у 20 кілометрів, що дозволяє експлуатувати їх на ділянках, де відсутня контактна електромережа. Тролейбус має досить плавний хід завдяки особливій конструкції підвіски та амортизації. Тролейбус обладнаний електронною системою управління пневопідвіскою з можливістю регулювання висоти рівня кузова і функцією кнілінгу.

Ергономічні інновації (відсутність сходинок, наявність місця для дитячих та інвалідних візків) безумовно покращують можливість людям певних категорій (молодим сім'ям, людям похилого віку, людям з особливими потребами) вільно користуватися міським транспортом. Висота підлоги дозволяє перемістити дитячий візок без застосування пандусу. Для пасажирів на інвалідному візку передбачено пандус, якій підіймається за допомогою прихованого кільця у кришці. Механізм відкривання дверей обладнаний пристроєм, що перешкоджає защемленню пасажирів в дверях. При відкритих дверях рух тролейбуса блокується. У салоні передбачено аварійне відкривання дверей. Поруч знаходиться кнопка на випадок пожежі. Моделі «Богдан Т701» є зручними для пасажирів. Низька підлога

та широкі двері забезпечують легкий доступ до салону транспорту, що є особливо актуальним для людей похилого віку та людей з особливими потребами. Значним плюсом конструкції дверей низькопідлогового тролейбуса є відсутність вертикального поручня посередині входу. Салон і кабіна водія обладнані кондиціонерами. Вікна з безпечного скла. Для обігріву салону встановлені три обігрівачі калориферного типу. За допомогою монітору водій може бачити, що відбувається біля дверей. Недоліком конструкції тролейбусів є ергономіка сидінь, розташованих над колесом.

Одним із важливих нововведень у тролейбусі «Богдан Т70117» є використання інтернет-технологій. Рух громадського транспорту в режимі он-лайн можна переглянути на офіційному сайті Херсонської міської ради, або за допомогою спеціальних додатків. Додаток «Easy Way» у смартфоні дозволяє визначити місце знаходження по маршруту тролейбуса за геолокацією. У салоні тролейбуса «Богдан Т70117» є доступ в інтернет через Wi-Fi. Проїзд у тролейбусі можна сплатити за допомогою смартфона, користуючись мобільним додатком «Приват24» [1]. Інший варіант оплати проїзду – придбати квиток у кондуктора. Головними факторами, що свідчать на користь тролейбуса, є три складові: екологічність, ергономічність, економічність.



Рис. 1. Складові переваг тролейбуса.

У порівнянні з іншими видами міського транспорту (що працює на двигунах внутрішнього згоряння), ціна поїздки на тролейбусі у 2,4 рази дешевша. Перехід на електротранспорт значно зменшить кількість шкідливих викидів у атмосферу, суттєво покращить екологію. Виробництво сучасних тролейбусів в Україні є яскравим прикладом позитивного впровадження інноваційних технологій. Для боротьби з розповсюдженням вірусу COVID-19 спеціалісти «Автоскладального заводу №1» розробили проект удосконаленого тролейбуса «Богдан», який здатен незаражувати прояви інфекційних хвороб, в тому числі коронавірусів.

#### Список використаної літератури

1. Малєєв В.О., Пагельс В.Д. Електротранспорт як пріоритетна складова розвитку міського транспорту. *Сучасні виклики і актуальні проблеми науки, освіти та виробництва: міжгалузеві диспути*: матеріали XII Міжнар. науково-практичної інтернет-конференції, 29 січня 2021р. Київ, 2021. С. 398–403.

УДК 504.5:656.71(043.2)

**Ю. О. Процак**, студентка  
*Національний авіаційний університет, Київ*

**ЗАСТОСУВАННЯ ЛІХЕНОФЛОРИ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ  
АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ НА ТЕРИТОРІЯХ НАБЛИЖЕНИХ ДО  
АЕРОПОРТУ**

В зоні аеропорту, що має безпосередній вплив на атмосферне повітря, виникає необхідність постійного спостереження за його станом. Широкого застосування для цього набули методи біоіндикації, а саме використання лишайників, в якості індикаторів забруднення повітря. Оскільки вони володіють підвищеною чутливістю до його складу і реагують на будь-які негативні зміни, при цьому потребують мінімальних економічних витрат [1].

При визначенні рівня хімічного забруднення атмосферного повітря в зоні аеропорту важливим є визначення стану лишайників від забруднення частинками аерозолі, а саме пилу, туману, диму, що утворюються та осідають при згоранні авіаційного палива різного типу [2]. На ділянках поблизу аеропорту, були проведені дослідження аерозолі, що являє собою дисперсну систему, де газ, зокрема повітря, є дисперсним, а тверді та рідкі частинки, які виникають під час роботи двигунів літаків в процесі роботи, – дисперсною фазою. Разом з цим визначався кількісний склад аерозолей, що утворюються при згоранні авіапалива та осідають на лишайники, що досліджувалися. Як показали дослідження, інтервал дисперсності аерозольних часток, дуже широкий: від  $10^{-7}$  до 1 мм. Осадження під дією гравітаційних сил відбувається за різної кривизни траєкторії руху вихідних газів авіадвигунів, вектор швидкості руху якого, спрямований горизонтально. Інерційне осадження часток аерозолі відбувається шляхом різкої зміни напрямку вектору швидкості руху викидів газів авіадвигунів.

Отже, проведені дослідження показали, що стан лишайників залежить від низки факторів, які мають вплив на розповсюдження аерозолі а саме: рози вітрів поблизу аеропорту, умов осадження частинок аерозолі, під впливом гравітаційного поля та сил інерції, на поверхні лишайників, сили вітру, який впливає на відстань розповсюдження забруднення, тощо.

**Список використаної літератури**

1. Дослідження стану атмосферного повітря в зоні експлуатації авіаційної техніки методом ліхеноіндикації / С.М. Маджд, Я.В. Костюк, Г.М. Франчук // Екологічна безпека та природокористування: Зб. наук. пр. – К., 2010. – Вип. 6. – С. 34–38.
2. Екологічна оцінка впливу авіаційних транспортних процесів на якість компонентів довкілля / Г. М.Франчук, А. М. Антонов, С. М. Маджд, Я. В. Загоруй // Вісник НАУ. – 2006. – №1. – С. 184–190.

*Науковий керівник – Маджд С. М., д.т.н., проф.*



УДК 504:662.756:621.436

**Н.І. Трач**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ЕКОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ БІОДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА**

Виробництво та впровадження біопалива є актуальною задачею сьогодення. Однак, поряд з цим постає багато не вирішених питань, що потребують наукових досліджень. Виробництво палив з поновлювальної сировини має велике екологічне підґрунтя, проте проблеми, що виникають при експлуатації техніки на такому паливі слід вирішувати.

Біодизельне паливо володіє добрими мастильними якостями. Також до його переваг відносять високе цетанове число, за рахунок якого проходить більш плавний процес горіння, що позитивно впливає на повноту згоряння палива та зменшення шкідливих викидів.

Біодизель, як показали досліди [1], при попаданні в воду не завдає шкоди рослинам і тваринному світу. Таке паливо піддається практично повному біологічному розпаду: у ґрунті або у воді мікроорганізми-біодеструктори за чотири тижні здатні переробити до 99% розлитого продукту. Це засвідчує про незаперечні екологічні властивості біодизельного палива.

Однак, для активного його впровадження необхідно вжити заходи по зменшенню недоліків, що проявляються у техніці при роботі на даному паливі [2], оскільки: біодизель має властивості розчинника, що може призводити до пошкодження деталей двигунів; при низьких температурах у паливі з'являється осад, який призводить до забруднення фільтрів; малий термін його зберігання (до 3-4 місяців).

Прояву таких недоліків біодизельного палива можна запобігти за допомогою додавання поліфункціональних присадок, таких, наприклад, як BDZ, Alprocid-BDZ, Pachem-BioCFI-20.

Враховуючи значний асортимент рослинної сировини при виробництві біодизельного палива, актуальним, на наш погляд, будуть подальші наукові дослідження щодо адресного підбору до них композицій відповідних присадок.

### **Список використаної літератури**

1. Кушнір, І.В. Розвиток сільськогосподарського виробництва України в умовах світової інтеграції/ І.В. Кушнір - Миколаїв: 2008. - 299 с.
2. Поляков, А. Перспективи використання суміші газового та біодизельного палив для дизелів: доповідь/ А.П. Поляков, О.О. Галушак – Вінниця: Вінницький національний технічний університет, 2012.

*Науковий керівник – О.Л. Матвєєва, проф., к.т.н.*

УДК 634.37

**Л.М. Черняк**, к.т.н.

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ОЦІНКА РІВНЯ ФІТОТОКСИЧНОСТІ ҐРУНТУ ТЕРИТОРІЇ, ПРИЛЕГЛОЇ ДО АЕРОПОРТУ**

Авіаційна галузь належить до тих, що стрімко розвивають. Однак, із зростанням кількості авіап перевезень, зростає її рівень впливу даної галузі на навколишнє середовище. Відомо, що під час забезпечення діяльності сучасного аеропорту здійснюється постійний вплив на всі компоненти довкілля. До фізичного забруднення належать електромагнітне випромінювання, шум, вібрація, світлове забруднення на території аеропорту та прилеглих до нього територій. Щодо хімічного впливу, то це: емісія від стаціонарних та пересувних джерел (у тому числі, повітряних суден та спецавтотранспорту, що експлуатується на території аеропорту та інші.), а також, забруднення різними небезпечними речовинами. Серед найбільш поширених забруднювачів стічних вод та ґрунтів на території аеропортів – нафтопродукти та важкі метали. Отже, усі компоненти довкілля зазнають негативного впливу при роботі аеропорту. Але, серед найменш досліджених саме проблема забруднення ґрунтів на території аеропорту та прилеглих територіях.

Враховуючи той факт, що на сьогодні відсутня стандартна методика оцінки рівня забруднення ґрунтів на території аеропортів та прилеглих територій, метою дослідження було встановлення рівня фіто токсичності ґрунту на території прилеглий до аеропорту з метою визначення реального рівня забруднення ґрунту нафтопродуктами у результаті діяльності даного підприємства, та подальшої розробки рекомендацій щодо впровадження методики біотестування ґрунтів на територіях сучасних аеропортів. А саме, методики, що буде враховувати специфіку хімічних забруднюючих речовин, що утворюються у результаті діяльності саме аеропорту.

Метод біотестування проб ґрунту, відібраних на різній відстані від аеропорту (5 м від злітно-посадкової смуги, 100 м, 500 м, 1000 м, 1500 м, 2000 м), за допомогою льону звичайного було обрано, як один із найбільш доступних та експресних методів визначення стану компонентів довкілля. У нашому випадку – стану ґрунту.

Аналіз отриманих результатів щодо дослідження фітотоксичного ефекту проб ґрунту відібраних на території, прилеглий до аеропорту, показав для 3-х проб середній рівень токсичності, а для 6 інших проб ґрунту – високий рівень токсичності. Що підтверджує необхідність, при подальшій розробці та впровадженні методики визначення рівня забрудненості ґрунтів у результаті діяльності аеропортів, враховувати хімічний вплив на ґрунти не тільки на території аеропорту, а і на територіях, прилеглих до даного підприємства.

**СЕКЦІЯ 2**  
**ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА**  
**ЕНЕРГЕТИКИ ТА ПРОМИСЛОВОСТІ**

УДК 628.3

**Nancey Hafez**, PhD student  
*National Aviation University, Kyiv*

**SOURCES OF WASTE WATERS POLLUTIONS AT PHARMACEUTICAL WASTE WATER**

Many types of pharmaceutical drugs are manufacturing and being used for treatment of humans and animals but as a result it causes dangerous pollutants in our environment. Drugs like Antibiotics, contraceptives, Antiseptics, Antivirals, Antipyretic, Analgesic, Acetaminophen, Codeine, Aspirin, Caffeine, Amoxicillin are found in pharmaceutical wastewater that is unsafe to the environment. The microbial toxicity, high salt content, undissolved solids and high concentrations of organic matters are difficult to decompose, which are the main cause of the pharmaceutical wastewaters. Pharmaceutical industries are taken as arising environmental issues due to their continuous contact with aquatic environment and hazardous effects on various living species. There are processes applied for treating pharmaceutical wastewater like coagulation, sedimentation, membrane separation, oxidation processes, active carbon adsorption, biological treatment, etc. to prevent environmental safety.

The sources for dairy waste water, is due to the manufacturing of the dairy products. Dairy waste water contains fats, lactose, protein, nutrients, inorganic phosphates, ammonia and also high concentration of BOD, COD, colour, odour, etc. Many types of toxic chemicals present in dairy waste water so it must treated before affected on environment, human aquatic life and health. The different kind of treating processes are used such as coagulation, adsorption, membrane separation, charcoal treatment, High concentration of BOD is not removed directly to atmosphere so breaking up some of components to protect and keep safe environment.

In Dairy waste water contain high concentration of dissolved organic components such as fats, oils, grease and nutrients. The dairy waste water treating with different chemicals such as Hydrogen peroxide, Ferrous sulphate heptahydrate, Sulphuric acid and Sodium hydroxide. Also Ultra sonication and Cavitation process can also be used for treated Industrial Dairy Waste Water.

**Conclusion:** The presence of pollutants in the wastewater of Pharmaceutical, Drugs and Dairy industries are a good media for the living organisms in environment. For degradation of such toxic and dangerous compounds in the wastewater to meet the need of safe environment can done by using ultrasound as an effective option with effective results. Use of ultrasound is eco friendly option to reduce the pollution. It might be a best option for treating the industrial wastewater.

*Scientific adviser – V.F. Frolov, Doctor of Engineering Sciences, Ass. Prof.*

UDC 699.871 (043.2)

A. V. Husieva, student  
M. M. Radomska, PhD  
National Aviation University, Kyiv

## THE USE OF NANODISPERSED TITANIUM DOXIDE POWDER WITH RUTILE STRUCTURE IN PHOTOCATALYSIS OF ORGANIC POLLUTANTS

Benzene (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>, PhH) is an organic chemical compound, a colorless liquid with a specific sweetish odor. The simplest aromatic hydrocarbon. It is widely used in industry, it is a raw material for the production of drugs, various plastics, synthetic rubber, dyes. Although benzene is found in crude oil, it is synthesized commercially from other components. It also toxic and possesses carcinogenic potential.

Benzene is often detected as a pollutant in the composition of air at urban territories. However, it lacks efficient methods of control and mitigation. The aim of the research was to study the possibility and technology of benzene decomposition into safer components by photocatalysis. Samples were analyzed using the HPLC method. High-performance liquid chromatography (HPLC) is a technique in analytical chemistry used to separate, identify, and quantify each component in a mixture. It relies on pumps to pass a pressurized liquid solvent containing the sample mixture through a column filled with a solid adsorbent material. Each component in the sample interacts slightly differently with the adsorbent material, causing different flow rates for the different components and leading to the separation of components as they flow out the column.

Two experiments were carried out. The first was to test the possibility of benzene decomposition in visible light, without a catalyst. The experiment showed that benzene does not decompose in visible light within an hour. A Perkin Elmer Series 200 high performance liquid chromatograph was used for the analysis.

The essence of the second experiment was to consider the effect of titanium oxide powder as a catalyst. The experiment showed that within an hour the peak of benzene "dropped" from an initial value of 300 to a value of 21. This means that most of the organic matter has decomposed.

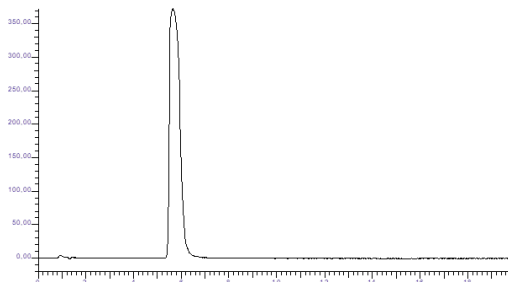


Fig. 1. Chromatogram of benzene, without photocatalysis.

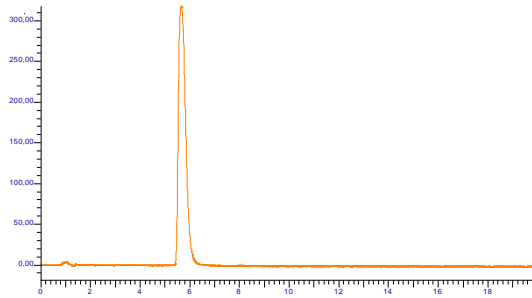


Fig. 2. Chromatogram of benzene, which was exposed to visible light, without the participation of a catalyst.

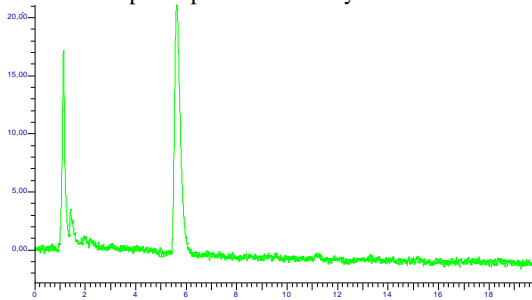


Fig. 3. Chromatogram of benzene, exposed to visible light, with catalyst.

To obtain nanodispersed titanium oxide powder with a rutile structure, we took TiO<sub>2</sub> powder and kept it in an oven for 4 hours at a temperature of 600 degrees Celsius.

The experimental results show that nanodispersed titanium dioxide powder with a rutile structure has a positive effect on the decomposition of benzene. As such this method may be used as a fundamental principle for the reduction of air pollution with benzene and its derivatives.

УДК 66.074

**O.O. Liaposhchenko, Dr,**  
**O. N. Khukhryansky, aspirant**  
*Sumy State University, Sumy*

## **IMPROVEMENT OF ENVIRONMENTAL SAFETY OF GAS-LIQUID SORBING SYSTEMS BY STABILIZATION OF FOAM LAYER**

Waste-free and low-waste technologies represent one of the current trends in the development of industrial production and are associated with the need to eliminate the harmful effects of industrial waste on the environment. Absorption methods are a common method of gas stream cleaning for the absorption of process gases and industrial emissions. In our time, the direction associated with the conduct of diffusion and similar processes in intensive modes of developed turbulence at high velocities of gases and liquids is clearly defined. It is turbulization of the gas-liquid system that leads to an increase in the intensity of mass-exchange devices.

One of the ways of gas-liquid turbulence is to transform it into mobile unstable foam due to the kinetic energy of the gas. Foul treatment of gases and liquids was the leading idea in the world science of chemical technology. Intensified foam layer stabilizers have been widely used to capture dust from gases and to absorb gases in the chemical and related industries. Due to its high efficiency, high unit capacity, good operational qualities of their application, they can improve the stages of gas purification for technological and sanitary purposes, increase efficiency and increase the reliability of gas-cleaning equipment. The industrial realization of the stabilization method of the gas-liquid layer greatly extends the scope of foaming devices and opens up new possibilities for intensifying technological processes with the simultaneous creation of low-waste technologies. The use of combined contact devices with stabilization allows to upgrade the existing devices.

The gas phase enters the device from below, passes through the holes of the dips plates, interacting with the liquid phase and enters in the form of constantly running and renewed bubbles and films, gets into the space between the plate and the stabilizer, where the gas-liquid system forms a stable foam layer. At the same time, a multidirectional and cross movement of the entire gas-liquid phase with the formation of vortices is in the stabilizer. The foam layer in the combined contact device consists of gas and liquid phases that satisfy the equation of motion and can be considered as a continuous medium.

Methods and provisions of the theory of hydrodynamic stability are used to describe and explain the hydrodynamic processes of chemical technology. As an example, such phenomena include waves at the interface between a gas and a liquid, vortices behind the body that are formed by the medium, liquid circulation during bubbling and the steady formation of blisters when the gas exits the holes of the plate.

In foam apparatuses, when the critical speed of the gas phase is reached, fluctuations of the gas-liquid layer occur, which significantly changes the hydrodynamic situation in the apparatus. The occurrence of a wave mode (loss of stability), as well as the nature of

movement, can be predicted by considering the equations of motion and continuity. A system of differential equations, including continuity equations and equations of motion, allows us to solve the main problem of hydrodynamics – to determine the field of velocity and pressure. The solution of this problem is possible in an approximation for an ideal liquid or with a known dependence of density and viscosity on pressure; otherwise, the system of equations of continuity and motion is supplemented by the equations of energy and state of the system. To close the system of equations and obtain a solution for a specific problem, the boundary and initial conditions are set.

It should be noted that the system of equations describing a two-phase transient motion is more complex than the corresponding equations for a single-phase medium, so the solution is possible only after some simplifications, which slightly affect the accuracy of stability analysis of this system. It is clear that the analysis of possible causes of instability of the foam layer allows us to determine ways to prevent them and optimize the operation of the foam apparatus. The laws of gas content and parameters of the contact area of phases have been studied. The functional dependences of the main parameters of the process are established [1].

From the experiment study was known that apparatus flooding occurs at a value of gas content near 0,9 and higher. This can be explained by the fact that when the critically gas content reached 0,75, the bubbles merge intensively, which leads to a change in the mode of countercurrent movement. Placement of the stabilizer in the foam layer partition device and inhibits the growth of gas capacity.

Analysis of the mass transfer efficiency of decarbonisers of different types showed that the highest quality of decarbonisation is achieved in foam layer, vacuum-ejection and then in nozzle decarbonisers [2]. It is established that the most energy efficient type of decarboniser is a counterflow foam layer decarboniser, which provides a sufficiently high mass transfer efficiency as well as a decrease in operating costs compared to bubbling and film structures. In this case, the capital costs for their production are approximately equal. The results of the study allow to provide highly efficient removal of free carbon dioxide in the process of anticorrosion treatment of water with the use of foam layer decarbonisers and vacuum deaerators in the organization of economic work of boilers and thermal power plants.

### **References**

1. Моїсєєв, В.Ф. Методологія розрахунку режимно-конструктивних і гідродинамічних параметрів пінних апаратів для процесів масообміну / В.Ф. Моїсєєв, Є.В. Манойло, Н.Г. Пономарьова, К.Ю. Репко, Д.В. Давидов // Вісник НТУ «ХП», Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків: НТУ «ХП». – 2018. – № 16 (1292). – С. 165-176. – doi:10.20998/2413-4295.2018.16.25.
2. В.А. Кишневский, В.В. Чиченин, И.Д. Шуляк, Применение декарбонизаторов в технологических схемах водоподготовки// Праці Одеського політехнічного університету, 2011. Вип. 2(36). 120-124 с.

*Науковий керівник – В.Ф. Моїсєєв, к.т.н., проф.*

UDC 634.0.61

**E.O. Zhmura, E.V. Burlo**, students  
*National Aviation University, Kyiv*

## **ENVIRONMENTAL AUDIT AS AN IMPORTANT TOOL OF CONTROL AND MANAGEMENT**

In the conditions of sustainable economic development, ecological audit is an important mechanism of the environmental management system and a tool for regulating ecological and economic relations. With the strengthening of requirements for environmental protection and environmental management standards, environmental audit becomes relevant in all areas of the economy.

It is safe to say that eco-audit abroad is a real lever for managing the economy, and in Ukraine the legal and regulatory framework in this area is just being formed. Today, the system of domestic environmental management needs to be developed immediately, which would be adapted to the current economic and environmental situation in Ukraine and would meet international standards.

With the development of new economic relations in Ukraine, environmental problems related to the environmental security of the state are becoming more widespread. Establishing an eco-management system would improve the overall situation, but this process depends on effective management action. The restraining factor today is the underdevelopment of the legal framework in the field of environmental audit and the blind borrowing of foreign experience, not adapted to Ukrainian realities. In addition, the practice of implementing existing decisions is quite selective or optional. A significant impetus to the development of environmental audit activities could provide methodological support in the relevant field, which is new to Ukraine.

Several orders of the Ministry of Ecology and Natural Resources of Ukraine at one time covered only the stage of organizing an environmental audit, but the process of conducting an environmental audit is ignored, as the latter are unrealistically significant in the cost of environmental audit services.

In our opinion, this could be avoided if the environmental audit became mandatory for all enterprises and organizations whose activities lead or may lead to harmful effects on the environment, as well as will be carried out with a certain frequency, perhaps one every three years. Only in this way will environmental audit become a mechanism that will really improve the environmental situation in Ukraine.

The vast majority of enterprises that cause the greatest damage to the environment have long been privatized. It is economically more profitable for the owners of these enterprises to pay small fines for environmental pollution and waste disposal than to comply with all regulations of environmental legislation. The Law of Ukraine “On Environmental Audit” allows conducting environmental audits at such enterprises only on a voluntary basis and with the consent of the heads of enterprises, even if the audit clients are local governments.



That is, in the first place are not the interests of the state, and the interests of the customer. The customer of the audit may be the owners of enterprises or its leaders and other organizations, not just government agencies. Thus, they define the scope of the audit, which makes the environmental audit incomplete and limited.

Thus, for the further development of environmental audit in Ukraine, it is urgent to address the issue of regulatory and legal support for the functioning of environmental audit and clear and responsible implementation.

Conclusion: In our opinion, it is advisable to intensify the work of legislative and executive branches of government, involving in the relevant developments of domestic environmental experts who have some practical experience in this field, as well as world best practices in implementing eco-management system.

*Scientific adviser – T.V. Saienko, Doctor of Pedagogical Sciences , Prof.*

UDC 634.0.61

**P.S. Tremasova**, student  
*National Aviation University, Kyiv*

## **PROBLEM ISSUES OF APPLICATION OF ENVIRONMENTAL AUDIT IN UKRAINE**

Environmental audit is a documented systematic independent process of assessment of the object of environmental audit, which includes the collection and objective evaluation of evidence to establish compliance of certain activities, measures, conditions, environmental management system and information on these issues to Ukrainian legislation on environmental protection and other environmental audit criteria. The objects of environmental audit are enterprises and other institutions associated with emissions of pollutants into the ecosystem in the country [1].

Despite the fact that the Law of Ukraine "On Environmental Audit" was adopted in 2004, it remains important and relevant today. Unfortunately, the planet's environmental problems are growing along with numerous catastrophes, such as: climate change, the depletion of the ozone layer and the formation of ozone holes; acid rains; distribution of toxic substances; pollution of waters (seas, rivers, oceans) with heavy metals and chemical compounds; deforestation of large areas without their restoration; spread of new diseases, such as COVID -19.

In recent decades, changes in the state of the environment are felt in a negative sense for the population and are accompanied by an increase in the number of fatalities in economically developed regions, large industrial cities. Most of the extracted resources are used to support resource-intensive industries, and most of the waste has a significant level of toxicity to the environment and the health of humans and living organisms. The environmental situation is also deteriorating against the background of the general economic downturn, namely due to the slow replacement of obsolete and environmentally harmful technologies, reduced production of specialized machinery and equipment for environmental protection, which exacerbates the environmental situation. Today, consciously or unconsciously, Ukraine's ecologically dangerous economy is beginning to take the first steps towards sustainable balanced development. It is relevant and necessary at the present stage to form an environmental policy, environmental management system at the level of each production, business owner, corporation, industry, region and more. All this is impossible without the development of organizational and economic principles and environmental audit procedures, which are provided in the relevant international and domestic standards [2, p.39].

The relevance of the environmental audit also lies in the fact that Ukraine is finally beginning to realize the need for a pre-investment stage of environmental risk assessment and the establishment of penalties for violations of environmental pollution in accordance with international standards. In the USA, Japan, and the European Union, the environmental audit procedure is aimed at improving the effectiveness of environmental policy of companies or industrial enterprises, where environmental audit has become an integral part of the tools of eco-management systems from macro to

micro level of nature management. This is one of the leading market instruments for the greening of not only production, but also socio-economic relations in general, improving the quality of human life, ensuring its rights to an environmentally safe existence. The importance of eco-audit also lies in the fact that it is a mandatory procedure for determining the value of enterprises to be privatized, marketing competitiveness research, an effective tool for reconciling national and local interests of environmental safety [2].

Unfortunately, the Law of Ukraine "On Environmental Audit" limits its own effectiveness and does not allow to achieve the main goal of the audit, established in Article 8. Yes, in Art. 12 is submitted a narrow range of enterprises where environmental audits must be conducted: these are only enterprises that are in bankruptcy, privatization, lease, environmental insurance and in other cases provided by law. We will add that the vast majority of enterprises that cause the greatest damage to the environment have long been privatized: mining, metallurgy, chemical and energy companies. They account for more than 90% of air emissions, contaminated wastewater and toxic waste. They work well and increase production every year, and their owners receive high profits. The paradox is that they are not interested in the introduction of environmentally friendly technologies, the construction of highly efficient treatment plants. Business owners economically profitable to pay for environmental pollution and waste disposal small fines than to comply with all environmental regulations domestically laws [2].

**Conclusions.** Environmental audit is an important, flexible and effective mechanism in a market economy, designed to become an effective tool for implementing the constitutional rights of citizens to a safe environment and environmental safety at the level of individual enterprises, territories and the state as a whole. A significant impetus for its widespread application and development, ie environmental auditing, could be a new methodological support, taking into account the latest developments in this area, which today is virtually absent. And also updating and improvement of the Law of Ukraine "On ecological audit".

### References

1. Law of Ukraine "On environmental audit" [Electronic resource] / The Verkhovna Rada of Ukraine. –2009 - Access mode: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws> .
2. Basantsov I.V., Panteliychuk O.S. Ecological audit in Ukraine: relevance, problems and areas of improvement / Mechanism of economic regulation, 2010, № 1. P. 38-46.

*Scientific adviser – T.V. Saienko, Doctor of Pedagogical Sciences , Prof.*

UDC 502.3/7:504(043.2)

**A.O. Turevych**, PhD student  
*National Aviation University, Kyiv*

**ABIOTIC FACTORS OF TRANSBOUNDARY DISTRIBUTION OF  
POLLUTANTS IN ATMOSPHERIC AIR IN THE CONTEXT OF  
ENVIRONMENTAL MANAGEMENT**

Ukraine has committed itself to implementing the provisions of two major conventions relating to transboundary environmental pollution - the Convention on Long-range Transboundary Air Pollution [1] and the Convention on Environmental Impact Assessment in a Transboundary Context. To date, there is a clear inconsistency of the modern network of state monitoring of air in Ukraine with the provisions of both conventions, due to their uneven distribution throughout the country. There was also an attempt to compensate for the shortcomings of the state air quality monitoring system by using public monitoring tools. However, they do not adhere to clear international standards for both control sensors and installation rules. Today, the urgent task is to modernize the atmospheric management system, but this is possible only after the optimization and modernization of the air quality monitoring system. To do this, it is necessary to understand the peculiarities of the spread of pollutants in the air. There are three main types of environmental factors [2]:

- biotic - living beings;
- abiotic are factors caused by physical, chemical, climatic and other phenomena;
- anthropogenic - factors that have arisen due to the influence of human activity.

The physics of air environments itself is very similar to the physics of aquatic environments. The processes of substance transfer in both media are controlled by similar biotic factors. However, the atmosphere contains an extremely small number of living organisms, it is believed that their impact on the spread of pollution can be largely neglected. Despite the considerable negative impact on the environment, man can not directly affect the movement of air masses, including pollutants. Thus, the driving force of the movement of pollutants in the airspace of the Earth's atmosphere is abiotic factors [3-5].

Abiotic factors can be divided into four groups:

- 1) Physical factors - those caused by physical characteristics of the atmosphere, for example, atmospheric pressure, humidity, temperature, wind, turbulence, different electromagnetic radiation spectrum, etc.;
- 2) Climatic factors - factors caused by a kind of complex action of physical, and manifested in the form of precipitation and phenomena. The main climatic factors are: rain, snow, thunderstorms, hail in the form of precipitation or heavy rainfall, and also haze, fog and other atmospheric phenomena;
- 3) Chemical factors - factors caused by exposure to pollutants of chemically active compounds contained in the gas mixture of the atmosphere. The main active substances are tropospheric ozone and oxygen;

4) Geological factors - due to the influence of the underlying surface, namely its type, relief, landscape, the presence of vegetation, tectonic processes, vulcanization, geysers, etc.

**Conclusions.** The greatest influence on the processes of transboundary spread of pollutants is made by temperature, wind and humidity at each conditional point of the study area. These factors are the basis for the emergence of other physical and climatic factors in the movement of impurities in the air, and therefore they must be taken into account when collecting and processing data for both planned and operational environmental monitoring. In addition to the three main factors, others should be considered as elements of the system that are inextricably linked, so it is also important to pay attention to the properties of specific contaminants studied in specific environments.

### **References**

1. Andriyivna F.I. Ukrayina yak storona konventsiyi pro transkordonne zabrudnennya povitrya na velyki vidstani, Naukovi pratsi CHDU im. Petra Mohyly, t. 87, № 74, 2008. - pp. 23-29,.

2. Odum Yu. Osnovy ekologii / Yu. Odum. – Moskva: Izdatel'stvo "Mir", 1975. – 740 p.

3. Franchuk H. M. Metodyka otsinky khimichnoho zabrudnennya atmosferneho povitrya na osnovi analizu stanu atmosfernykh opadiv v zoni aeroportu / H. M. Franchuk, L. S. Kipnis, S. M. Madzhd // Nauka i molod' : zb. nauk. prats'. – K.: NAU, 2003. – pp. 254–257.

4. Madzhd S. M. Vyznachennya rivnyia zabrudnennya atmosferneho povitrya na osnovi analizu atmosfernykh opadiv / S. M. Madzhd // Polit–2008 : zb. nauk. prats' VSH Mizhnar. nauk. konf. – K.: NAU, 2008. – p. 442.

5. Iatsyshyn A.V. The Methodology of Future Specialists Teaching in Ecology Using Methods and Means of Environmental Monitoring of the Atmosphere's Surface Layer / A.V. Iatsyshyn, O.O. Popov, V.O. Kovach, V.O. Artemchuk // Journal of Information Technologies in Education. – 2018. – Iss. 66, No 4. – pp. 217–230.

*Науковий керівник – С.М. Маджд, д.т.н., проф. каф. екології, НАУ.*

УДК 502/504

Л. А. Галіянта, аспірант  
Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів

## **ОВД ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ**

Починаючи з 2017 року в Україні введено в дію закон “Про оцінку впливу на довкілля”. Даний закон забезпечує екологічну безпеку, охорону довкілля, раціональне використання і відтворення природних ресурсів. В умовах сучасної децентралізації даний закон стає чим раз тим актуальнішим, оскільки дозволяє громадськості спільно з органами влади розробляти заходи щодо зменшення впливу того чи іншого підприємства на довкілля та сприяти їх запровадженню для уникнення екологічних збитків. Актуальність проведення ОВД в межах промислових підприємств зумовлена в першу чергу тим, що детальне вивчення та детальний аналіз впливу підприємств на довкілля дозволить передбачити несприятливі екологічні наслідки та запобігти їм.

ОВД як інструмент екологічної безпеки, передбачає вирішення наступних завдань:

- загальна оцінка впливу промислових підприємств на навколишнє середовище до реалізації проектних рішень (вихідна характеристика місцевості);
- виявлення ключових факторів і видів впливу на основні компоненти навколишнього середовища з урахуванням різних альтернатив реалізації планованої діяльності;
  - соціально-економічна оцінка діяльності підприємств;
  - організація і проведення громадських слухань, вивчення думки місцевих жителів щодо роботи підприємства та його впливу на екологічну ситуацію на даній території;
  - пошук методів запобігання або пом'якшення негативного впливу промислових підприємств на довкілля.

Також ОВД базується на принципах:

1. альтернативності проектних рішень;
2. формування нових варіантів;
3. відповідальність замовника (ініціатора) діяльності за наслідки реалізації проектних рішень.

На думку експертів, в Україні відсутня ефективна система оцінки впливу на довкілля потенційно небезпечних для довкілля запланованих промислових проектів (видів діяльності). Незважаючи на це, відповідно до ЗУ “ Про оцінку впливу на довкілля” створено публічний доступного Єдиного реєстру, який містить усі необхідні документи: від заяви про наміри до матеріалів оцінки впливу на навколишнє середовище та висновків щодо можливості виконання планової діяльності (реконструкції, технічного переоснащення, перепрофілювання, тощо). Уповноважений центральний орган видає висновок ОВД в якому визначає допустимість чи обґрунтовує недопустимість планованої діяльності, визначає

умови її провадження. В описовій частині висновку з оцінки впливу на довкілля наводиться інформація про:здійснену процедуру оцінки впливу на довкілля: врахування звіту з оцінки впливу на довкілля; враховані та відхилені зауваження та пропозиції, що надійшли під час громадського обговорення. Забезпечення в повному обсязі дотримання екологічних умов, передбачених у висновку з оцінки впливу на довкілля, рішення про провадження планованої діяльності та проектах будівництва, розширення, перепрофілювання, ліквідації (демонтажу) об'єктів, інших втручань у природне середовище і ландшафти, у тому числі видобування корисних копалин, використання техногенних родовищ корисних копалин, а також змін у цій діяльності або подовження строків її провадження., прописане в ст. 3 Закону України «Про оцінку впливу на довкілля». Висновок є обов'язковим до виконання.

Основною перевагою проведення ОВД в Україні є створення позитивного клімату для залучення іноземних інвестицій в промисловість та їх ефективного використання, враховуючи те, що інвестиційні потоки у промисловість нашої держави не є постійними.

Отже, враховуючи те, що ступінь загроз у сфері екологічної безпеки в сучасному світ досить значний, ОВД являється тим інструментом, який не лише базується на ґрунтовному аналізі проектної документації планової діяльності, але й сприяє ефективному вирішенню екологічних проблем шляхом проведення постійних конструктивних діалогів між владою та суспільством. ОВД – як процес оцінки ймовірних екологічних наслідків запланованої діяльності – дає можливість прийняти зважене, обґрунтоване та інформоване рішення щодо запланованої діяльності, тобто комплексній механізм ОВД забезпечить мінімізацію поточних ризиків.

### Список використаної літератури

1. Андруевич А. О. Оцінка впливу на довкілля в Україні: вирішення проблеми по-європейськи / А. О. Андруевич. – К. : РАЦ «Суспільство і довкілля». – 2011. – 112 с.
2. Василенко В.А. Генеза, зміст і шляхи реалізації концепції міжнародної екологічної безпеки / В.А. Василенко // Вісник Національної академії наук України. — 2017. — № 7. — С. 88-96.
3. Про оцінку впливу на навколишнє середовище : проект Закону України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.menr.gov.ua/media/files/materials.rar>.

*Науковий керівник — М. М. Назарук, д. г. н., проф.*

УДК 504:37.03

*Д. В. Данилов, студент  
Сумський державний університет, Суми*

## **РОЗВИТОК БІОТЕХНОЛОГІЙ ЯК НАПРЯМ АДАПТАЦІЇ ДО ЗМІН КЛІМАТУ**

Проблематика парникового ефекту внаслідок збільшення вмісту в атмосфері вуглекислого газу обумовлена тривалим використанням традиційних невідновлюваних енергоресурсів, запаси яких мають поступову тенденцію до вичерпання. При цьому ціна на традиційні невідновлювані ресурси поступово зростає через ускладнення умов їх видобутку, а їх використання поступово стає економічно менш вигідним.

Біотехнології направлені на вирішення проблеми емісії парникових газів та рециклінгу відходів. Отримання палива та енергії внаслідок вилучення і біоконверсії відходів органічного походження, не допускає їхнього розкладання на відкритому просторі з виділенням парникових газів. Також залучення енергетичних рішень біотехнологій дозволяє замінити викопні види палива, що також сприяє зниженню емісії парникових газів. Вуглекислий газ, що виділяється під час енергетичного використання біогенних газів (таких як біоводень та біометан) відповідає кількості двоокису вуглецю, яку рослини вилучають з атмосфери протягом вегетаційного періоду [1]. Загалом можна виділити такі екологічні ефекти від впровадження біотехнологічного принципу розвитку природно-техногенних територій:

- переробка відходів;
- декарбонізація промисловості;
- вирішення проблеми зберігання і транспортування сировини;
- впровадження альтернативних джерел енергії;
- утворення якісного екологічно безпечних видів добрива;
- скорочення часу під час зберігання і транспортування добрив;
- скорочення викидів парникових газів.

Біогазове збродження силосу кукурудзи, вирощеної на 1 га, дозволяє скоротити викиди парникових газів приблизно на 10 т CO<sub>2</sub> екв. [2] у порівнянні з викопним паливом. Використання в якості сировини для біогазового виробництва відходи життєдіяльності тварин, у свою чергу, має два позитивних ефекти на баланс парникових газів. Наявні у гної поживні речовини шляхом анаеробної ферментації перетворюються в електричну та теплову енергію, тоді як власне побічні продукти тваринництва – у високоякісні безпечні добрива. Гній однієї корови, перетворений у біогаз, скорочує емісії до 1,5 т CO<sub>2</sub> екв. рік. До прикладу, електростанції, що працюють на вугіллі, викидають понад 1000 г CO<sub>2</sub>екв. за кВт·год електричної енергії, тоді як для біогазових станцій даний показник, зазвичай, нижче 250 г CO<sub>2</sub>екв. за кВт·год електроенергії [3].



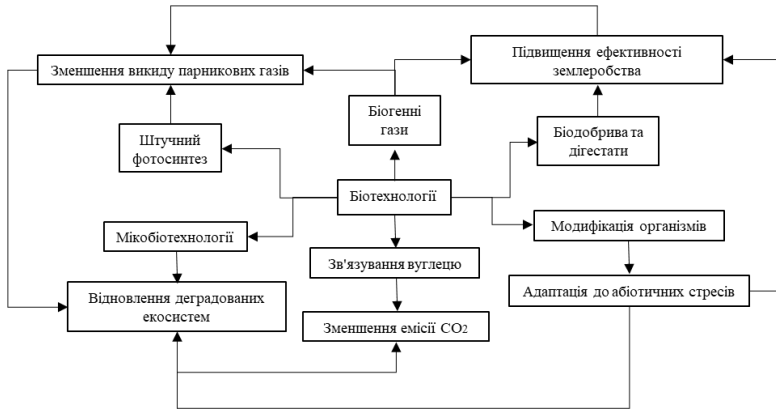


Рис. 1 Напрямки біотехнологій спрямовані на адаптації до змін клімату

Процеси виробництва біогенних газів є ефективними та інвестиційно привабливими технологічними рішеннями, що мають значний сировинний потенціал, зокрема органічні відходи, дозволяють виробити додаткові біопродукти з доданою вартістю (біодобрива, дигестати, органічні полімери тощо), та характеризуються низьким рівнем собівартості такого виду енергії [4]. Насьогодні відзначається зростання впровадження біоенергетичних рішень в Україні. За даними Енергетичного балансу України [5], частка біопалива у загальному постачанні первинної енергії (ЗППЕ) у 2018 році склала 3,2 млн т н.е., що складає 3,4% від ЗППЕ та може забезпечити енергією до 5 областей.

### Список використаної літератури

1. Гелетука Г.Г., Железная Т.А., Кучерук П.П., Олейник Е.Н., Трибой А.В. Биоэнергетика в Украине: современное состояние и перспективы развития. Часть 1 // Пром. теплотехника. –2015. –37, No2. –С. 68-76.
2. Кучерук П.П. Підвищення ефективності виробництва біогазу шляхом сумісного метанового бродіння гнойових відходів та силосу кукурудзи: автореф. дис. канд. техн. наук Київ – 2016. 164 с.
3. Методика узагальненої оцінки техніко-досяжного енергетичного потенціалу біомаси/ Дубровін В.О., Голуб Г.А., Драгнев С.В., Гелетука Г.Г., Железна Т.А., Матвеев Ю.Б., Кучерук П.П., Кудря С.О., Забарний Г.М., Маслокова З.В. –К.: Тов. «Виол-принт», 2013. –25 с.
4. Панцирева Г. В. Технологічні аспекти виробництва біогазу з органічної сировини. Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства, Вип. 199 «Механізація сільськогосподарського виробництва». 2019. С. 276-290.
5. Національний план з відновлюваної енергетики на період до 2020 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/902-2014-%D1%80#Text>

Науковий керівник – д-р техн. наук, доц. С. Ю. Черниш

УДК 629.7.534.2 (063)

К. І. Кажан, к.т.н.,  
І.В. Якимець, студентка  
Національний авіаційний університет, Київ

## ЗАСТОСУВАННЯ ЄВРОПЕЙСЬКИХ КРИТЕРІЇВ ОЦІНКИ АВІАЦІЙНОГО ШУМУ В НАЦІОНАЛЬНОМУ ЗАКОНОДАВСТВІ

Сьогодні шум визнається однією з основних екологічних проблем Європи. Для захисту навколишнього середовища та населення від подразнюючої дії шуму було запроваджено Директиву ЄС 2002/49 [1]. Однією з специфічних цілей Директиви 2002/49 ЄС є збір даних належної якості щодо рівнів шуму від основних техногенних джерел шляхом впровадження єдиної методики та гармонізованих критеріїв оцінки шуму з метою подальшого аналізу, застосування найкращих практик зі зниження шуму та можливості порівнювати різноманітні джерела шуму, умови їх експлуатації та ефективність реалізованих заходів. Директива 2002/49 ЄС визначає базові критерії оцінки рівнів шуму, в тому числі навколо аеропортів, одночасно допускаючи можливість використання інших критеріїв як на національному рівні. З метою картографування шуму та відстеження ефективності заходів зниження авіаційного шуму (АШ), які і від інших основних джерел шуму (автомобільний, залізничний, промисловий шум) вимагається використовувати такі критерії оцінки шуму: комбінований добовий індекс шуму  $L_{двн}$  та нічний індекс шуму  $L_{ніч}$  (для оцінки порушень сну серед населення в нічний період). Комбінований добовий індекс шуму  $L_{двн}$  призначено для оцінки ступеня негативного впливу АШ на населення, зокрема ступеню роздратування населення, що потерпає від несприятливого впливу АШ, інших впливів на здоров'я (порушення сну, серцево-судинні захворювання, когнітивні порушення людини тощо) відповідно до рекомендацій ВООЗ [2]. Базуючись на результатах санітарно-гігієнічних досліджень, що визначається залежністю „доза-відгук”, критерій  $L_{двн}$  дозволяє спрогнозувати реакцію населення, що зазнає довготривалого впливу інтенсивного шуму. Комбінований добовий індекс шуму  $L_{двн}$  (дБА), фактично, це еквівалентний рівень шуму, зважений в денний-вечірній-нічний періоди доби.

Згідно з рекомендаціями ІКАО для зонування територій навколо аеропортів за умов впливу АШ та ефективного землекористування рекомендується використовувати комбінований добовий індекс шуму  $L_{двн}$ , хоча додаткові критерії для оцінки АШ також можуть застосовуватися, базуючись на принципах національного законодавства (ІКАО DOC 9184) [3]. В Україні санітарно-гігієнічне нормування шуму згідно з ДСН № 463 [4] вимагає використання таких критеріїв для непостійного шуму як максимальні та еквівалентні рівні звуку в нормативні періоди доби. Еквівалентний рівень звуку  $L_{Аекв}$  визначається окремо для денного та нічного періодів доби. Такими нормативними періодами в Україні відповідно до вимог ДСН № 463 [4] слід вважати: день (08:00-22:00), ніч (22:00-08:00). ДСП №173 [5] визначають вимоги до екологічного зонування – встановлення зон обмеження забудови із умов АШ, які з цією метою використовують також два

періоди доби: день та ніч, але без зазначення часових проміжків. До недавнього часу ДСП № 173 містили посилання на ГОСТ 22283-88, який визначав денний період з 07:00 до 23:00, а нічний з 23:00 до 07:00. В 2019 році ДАСУ затвердила АПУ № 381 [6], в яких визначено такі нормативні періоди доби: день – з 7:00 до 23:00 тривалістю 16 годин; та ніч – з 23:00 до 7:00 тривалістю 8 годин. А в 2020 році вийшли Методичні рекомендації ДАСУ [7] до зазначених АПУ № 381, в яких визначено вже нормативні періоди: день (08:00-22:00), ніч (22:00-08:00) відповідно до вимог ДСН №463. Окрім того, в АПУ № 381 визначено, що при виконанні робіт з просторового зонування територій навколо аеропорту із умов впливу АШ наступні критерії повинні бути визначені: максимальний рівень звуку  $L_{\text{Амакс}}$ , еквівалентний рівень звуку  $L_{\text{Аекв}}$  та комбінований індекс шуму  $L_{\text{двн}}$ .

Таким чином, існують істотні відмінності між критеріями, визначеними в якості рекомендованих з метою картографування шуму Директивою 2002/49 ЕС та тими, що вимагаються українськими санітарними правилами та нормами. Іншою проблемою є неузгодженість національних вимог до нормативних періодів – тривалість на належність звукових подій до денного/вечірнього/нічного діапазонів. Тому, нагальним питанням є перегляд національних критеріїв, що використовуються для оцінки АШ та гармонізації їх з вимогами Директиви 2002/49 ЕС.

#### Список використаної літератури

1. Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the Council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32002L0049>
2. WHO. Environmental noise guidelines for the European Region. – 2018. – 181 p.
3. ICAO Doc 9911. Руководство по рекомендуемому методу расчета контуров шума вокруг аэропортов. – 2008. – 131 с.
4. ДСН допустимих рівнів шуму в приміщеннях житлових та громадських будинків і на території житлової забудови, затв. наказом МОЗ № 463 від 22.02.2019. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0281-19#Text>
5. ДСП планування та забудови населених пунктів, затв. наказом Міністерства охорони здоров'я України № 173 від 19 червня 1996 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0379-96#Text>
6. АПУ «Вимоги до експлуатанта аеродрому щодо просторового зонування території навколо аеропорту з умов впливу авіаційного шуму» затв. наказом ДАСУ № 381 від 26 березня 2019 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0461-19>
7. Наказ ДАСУ «Про затвердження Методичних рекомендацій щодо просторового зонування території навколо аеропорту з умов впливу авіаційного шуму» № 585 від 23.04.202.

*Науковий керівник – О. І. Запорожець, д.т.н., проф.*

УДК 62-9

**О.В.Коцюренко**, студент  
*Одеська національна академія харчових технологій, Одеса*

## **ВПЛИВ ТЕЦ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ, ТА ЧИ ПОТРІБНІ УКРАЇНІ ТЕЦ?**

Виробництво електроенергії ґрунтується на спалюванні вугілля, мазуту, природного газу, використанні атомної енергії, енергії води та Сонця.

Основою виробництва електроенергії в Україні є теплові та атомні електростанції, на які припадає приблизно однакова частка в структурі виробництва.

Більше 44% всієї електроенергії виробляють теплові електростанції (ТЕС). Вони працюють на вугіллі, газі, мазуті, тому розміщуються поблизу джерел палива і споживача. Одним з основних факторів, який обмежує розвиток електроенергетики на Україні є екологічний. Викиди від роботи цієї галузі становлять близько 30% всіх твердих часток, що надходять в атмосферу внаслідок господарської діяльності людини. Крім того, енергетика виробляє до 63% сірчаного ангідриду і понад 53% окису азоту, що надходять у повітря від стаціонарних джерел забруднення.

Технічна політика в галузі екології визначається необхідністю обмеження викидів і скидів забруднюючих речовин, утворення відходів, а також фізичних впливів, при дотриманні яких забезпечуються нормативи якості навколишнього середовища в зоні розташування електростанції.

Спалювання органічних палив, що містять вуглець, пов'язане з утворенням CO<sub>2</sub>.

Його накопичення в атмосфері викликає побоювання щодо глобальної зміни клімату (потепління).

Природний газ, який не містить золи, сполук сірки та азоту, є екологічно найбільш чистим паливом.

### **При спалюванні зазначених видів палива:**

- природного газу - в атмосферу викидаються оксиди азоту (NO, NO<sub>2</sub>), оксиди вуглецю (CO) і бенз(а)пірен;
- вугілля - додаються оксиди сірки (SO<sub>2</sub> і SO<sub>3</sub>), зола, токсичні мікроелементи, а також радіаційні складові мінеральної частини;
- мазуту – все вище вказане з природного газу та вугілля, і при всьому додаються ще й оксиди ванадію (V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).

При спалюванні сірковмісних палив основна частина сірки палива (97... 98%) окислюється до SO<sub>2</sub>, а решта - (2 ... 3%) - SO<sub>3</sub>.

Перспективи вугільних ТЕЦ, основних споживачів енергетичного вугілля, розглянути в розрізі трансформацій енергетичного ринку України. Ключові цілі стратегії України:

- Прогресивний перехід до відновлюваної енергетики
- Скорочення споживання енергоресурсів;

- Зниження енергоспоживання.

Ми бачимо перспективи використання вугільний ТЕЦ, для регулювання нерівномірної роботи вітряної і сонячних електростанцій, робота яких залежить від погодних умов.

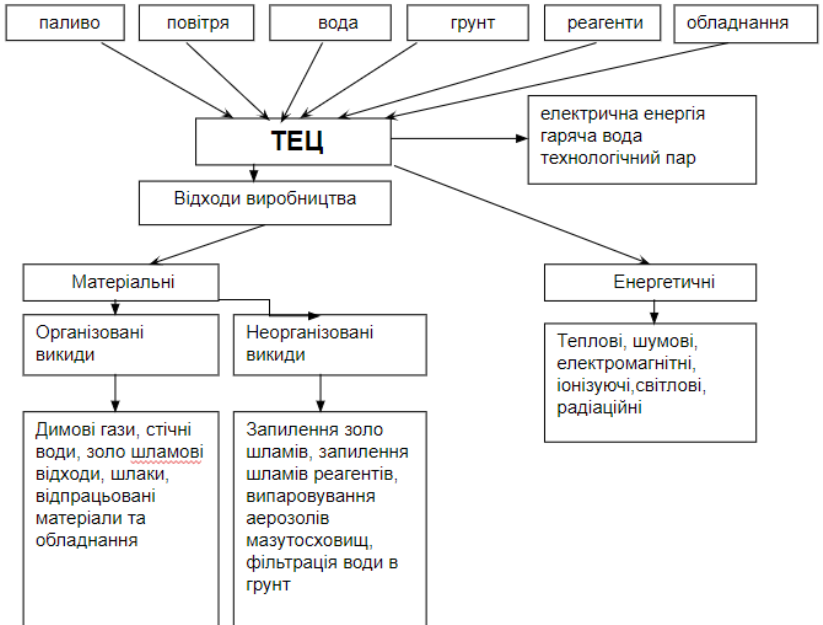


Рис. 1. Взаємодія ТЕЦ з навколишнім середовищем.

### Список використаної літератури

1. Бакалін Ю.І. Енергозбереження та енергетичний менеджмент. – Х.: ХІУ, 2002.
2. Воропай М.І., Славін Г. Б., Чельцов М. Б. Електроенергетика та екологічні аспекти національної безпеки // Енергетика: економіка, технологія, екологія. – 2000.

*Науковий керівник – Л. М. Якуб, д.т.н., проф.*

УДК 66.074

**В.Ф. Моїсєв**, к.т.н.,

**Е.В. Манойло**, к.т.н.,

**К.Ю. Репко**, аспірант

*Національний Технічний Університет  
«Харківський Політехнічний Інститут», Харків*

## **МОДЕРНІЗАЦІЯ АБСОРБЦІЙНИХ СИСТЕМ ГАЗООЧИСТКИ**

В сучасних умовах значного антропогенного впливу на навколишнє середовище на часі пошук найбільш ефективних і економічних методів очищення промислових викидів. Методи очищення і апаратура, що розробляються повинні враховувати можливість роботи в широкому діапазоні робочих умов. Для зниження енерговитрат в системах уловлювання шкідливих і токсичних речовин необхідно забезпечувати зниження гідравлічного опору при збереженні високої ефективності очищення газових потоків. З огляду на суперечливі вимоги до обладнання і незважаючи на велику кількість вже наявних апаратів для проведення масообмінних процесів, розробка нового високо інтенсивного та ефективного обладнання становить значний інтерес для природоохоронних технологій в багатьох галузях промисловості.

Поширеним методом очищення газових потоків є абсорбційні методи поглинання шкідливих компонентів з відведених промислових газів. При цьому або відбувається процес фізичної абсорбції, або абсорбент вступає в хімічну взаємодію з компонентом що абсорбується (процес хемосорбції).

Одним з перспективних напрямків інтенсифікації процесу масообміну є розробка апаратів з використанням принципу взаємодії газорідних потоків в шарі рухомих тіл, так званих пінних апаратів з трифазним псевдозрідженим шаром зрошуваної насадки. У порівнянні з традиційними колонами пінні апарати з трифазним псевдозрідженим шаром мають ряд переваг [1]: можливість роботи в широкому діапазоні швидкостей газу без значного збільшення гідравлічного опору, що особливо важливо для процесів очищення газів в умовах з часто змінними швидкостями потоків як в сторону зменшення, так і в бік збільшення; практично рівномірний розподіл рідкої фази по всьому перерізу апарату і повне омивання рідиною поверхні насадки, що призводить до збільшення поверхні масообміну; висока турбулізація потоків газу і рідини, що забезпечує високі коефіцієнти тепло- і масообміну; можливість інтенсифікації роботи існуючих абсорбційних колон, оснащених провальними тарілками, шляхом використання псевдозріджених насадок.

У якості насадкових тіл в абсорбері з трифазним псевдозрідженим шаром, як правило, використовували порожні кулі з діаметром 20 – 50 мм і щільністю 100 – 900 кг/м<sup>3</sup>, виконані з поліетилену, поліпропілену, гуми та інших порівняно легких матеріалів. На досліджених раніше насадках апарати з псевдозрідженим шаром використовувалися переважно в технологічних циклах при значних питомих навантаженнях по газу і рідині, що призводило до високих енерговитрат. У той

же час в системах очищення промислових газів від шкідливих компонентів, присутніх, як правило, в низьких концентраціях, необхідно забезпечити високий ступінь очищення газу при мінімальних витратах по рідині.

Промислова реалізація абсорбційних процесів у трифазному пінному шарі та використання методу стабілізації газорідного шару значно розширює сферу застосування пінних апаратів і відкриває нові можливості інтенсифікації технологічних процесів з одночасним створенням маловідходних технологій. А використання сучасних конструкцій зважених насадок дозволяє модернізувати діючі абсорбційні апарати. Апарати зі зваженою насадкою відрізняються хаотичним і пульсаційним характером руху елементів насадки в підвішеному стані. Вони можуть бути секціонованими, тобто в них використовуються різні перегородки, вставки, стабілізатори або сітки великого вільного перетину, які поділяють перетин апарату і його робочу зону на окремі секції. У таких апаратах успішно вирішується питання масштабного переходу від лабораторних моделей до промислових колон без особливої зміни ефективності масо-і теплообміну, апарати конструктивно більш прості і можуть бути вдосконалені в напрямку зниження енерговитрат, що важливо для процесів очищення газів.

Для зазначених цілей, а саме абсорбційної очистки газів, була розроблена принципово нова об'ємна порожниста насадка [1, 2]. Перевагою цієї насадки є перехід в псевдозріджений стан при порівняно низьких швидкостях газу, а також розвинена поверхня контакту фаз. Чарункова структура, з якої виготовлена насадка, дозволяє досягти підвищених значень коефіцієнтів масопередачі за рахунок ефекту утворення плівки в осередках малого розміру. Насадка має високу порозність і низький гідравлічний опір. Залежно від підбору матеріалу насадка може мати різну змочуваність.

Нові насадки прості за конструкцією і мають порівняно низьку вартість, що дозволяє їх ефективно застосовувати в процесах очищення газів, що відходять у різних виробництвах, в градирнях систем оборотного водопостачання, в ряді інших процесах тепло- та масообміну.

### **Список використаної літератури**

1. Моїсеев, В.Ф. Методология розрахунку режимно-конструктивних і гідродинамічних параметрів пінних апаратів для процесів масообміну / В.Ф. Моїсеев, Є.В. Манойло, Н.Г. Пономарьова, К.Ю. Репко, Д.В. Давидов // Вісник НТУ «ХП», Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків: НТУ «ХП». – 2018. – № 16 (1292). – С. 165-176. – doi:10.20998/2413-4295.2018.16.25.
2. Моисеев, В. Ф. Обработка газожидкостных систем на трубчатых решетках со стабилизатором пенного слоя /В. Ф. Моисеев, Е. В. Манойло, М. И. Васильев, К. Ю. Репко, Д. В. Давыдов //Вестник НТУ «ХПИ», Серія: Новые решения в современных технологиях. – Харьков: НТУ «ХПИ». – 2017. – № 53 (1274). – С. 114-123. – doi:10.20998/2413-4295.2017.53.17.

*Науковий керівник – О.О. Ляпощенко, д.т.н., проф.*

## **ГЕОПРОСТОРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ЛАНДШАФТІВ В РЕЗУЛЬТАТІ РОЗВИТКУ ГІРНИЧОЇ СПРАВИ НА КРИВОРІЖЖІ**

Оскільки Криворізький регіон відзначається своєю промисловою складовою, то стає очевидним, що гірнича діяльність не могла проходити безслідно протягом майже 150-ти років. Через розвиток видобутку залізних руд відкритим, тобто кар'єрним способом, на сьогодні ми можемо бачити наслідки цієї діяльності у вигляді кар'єрів, відвалів та шламосховищ, які займають величезні площі які можна порівняти з площами багатьох великих міст України.

Таким чином виникають антропогенні ландшафти, як наслідки розкривних і видобувних гірничих робіт, складування порожньої гірської породи та відходів переробки і збагачення корисних копалин, утворення підземних порожнин в шахтах з наступним їх погашенням та зрушенням підроблених блоків земної кори.

Через це постає значна екологічна проблема на Криворіжжі, оскільки на сьогодні в Україні не реалізована технологія з переробки відпрацьованих шламових та відвальних порід. Тому єдиним способом наразі залишається накопичувати ці породи у вже існуючих шламосховищах, відвалах та займати ними все нові і нові території.

Кар'єри являють собою негативну форму рельєфу техногенного походження, в межах якої відкритим способом відбувається видобуток корисних копалин. На території Криворіжжя налічують всього 54 кар'єри (працюючі, виведені з експлуатації, з повторною експлуатацією): 41 залізорудний, 4 гранітні, 6 піщаних, 3 глиняні. Головною умовою закладення кар'єрів є неглибоке залягання родовища корисних копалин і перекриття незначною товщею наносів осадових порід. (Рис. 1)

Відвальні гірничопромислові ландшафти формуються на основі таких техногенних утворень як відвал. Відвали є однією з основних форм антропогенного рельєфу, який утворюється внаслідок складування розкривних порід на земній поверхні та складування на земній поверхні побічних продуктів збагачення корисних копалин – шламів в процесі розробки кар'єрів. Відвали формуються з “пустих” та “бідних” порід які не підлягають збагаченню. В свою чергу шлам виникає як побічний продукт переробки руди після відбору магнітної фракції на магнітних сепараторах який відбувається під час збагачення руди на гірничо-збагачувальних комбінатах. Після цієї процедури шлам перекачується до шламосховищ де і зберігається. Відвали поділяються за типами на шламосховища (гідровідвали), пухкі (суглинисті, супіщані), скельні та змішані. Всього на території Криворіжжя налічується 104 відвали від низьких (висотою до 20 метрів) до над високих (майже всі шламосховища з висотою 110-130 м).



Також відвали відрізняються за площею від дуже малих (до 50 га) до великих, де площа становить понад 300 га (площа найбільшого шламосховища Північного ГЗК - 1840 га або 18,4 км<sup>2</sup>). (Додаток 2)

Після кар'єрів і відвалів - провальні ландшафти являють третю групу гірничопромислових антропогенних ландшафтів, виникнення яких пов'язане з підземним видобутком залізних руд та зрушенням прилягаючих блоків корінних гірських порід. Провальні ландшафти на території Криворіжжя є двох типів: зони зрушення та провальні зони (зони утворення лійок, котловин). Всього налічують 26 таких зон.

На сьогоднішній день загальна площа гірничопромислових ландшафтів (ГПЛ) Кривбасу становить 201 км<sup>2</sup> (що можна порівняти з площею м. Львова яка складає 182 км<sup>2</sup> та м. Маріуполь - 244 км<sup>2</sup>).

Структура ГПЛ міста виглядає наступним чином:

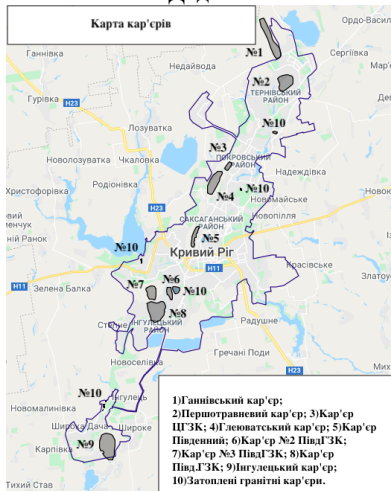
- площа кар'єрів становить понад 42 км<sup>2</sup>;
- площа відвалів – 70 км<sup>2</sup>;
- площа шламосховищ - 55 км<sup>2</sup>;
- площа шахтних провалів і зон зрушення - 34 км<sup>2</sup>.

Наведені цифри постійно змінюються, через невпинне продовження та розростання гірничодобувних робіт та відвалоутворення.

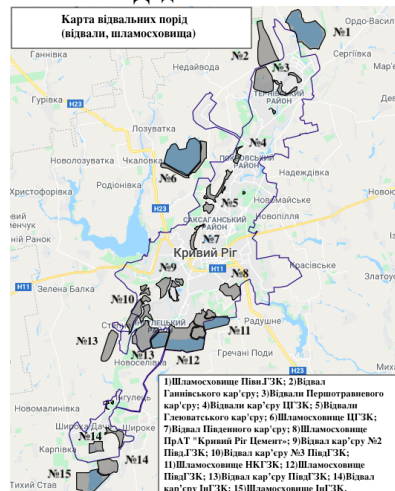
Тож, висвітливши цю проблему ми можемо дійти висновку що утворені в результаті видобутку та переробки залізної руди промислові ландшафти несуть потенційну техногенну небезпеку та потребують постійного пошуку рішень по їх рекультивациі, консервації та утилізації відходів виробництва.

На сьогоднішній день екологічна ситуація в місті є дуже складною і потребує постійного контролю з боку державних екологічних інспекцій та громадськості.

Додаток 1



Додаток 2



УДК 502:[378.018.8:355.58-051]

С. І. Пономаренко, аспірант

*Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, Умань*

## **ЕКОБЕЗПЕКА ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ**

На сучасному етапі розвитку цивілізації очевидна відсутність рівноваги в складній системі «людина - природа - суспільство»: зростають масштаби забруднення природного середовища існування людства, посилюється деградація біосфери. У контексті нашого дослідження важливим є аналіз екстремальних, особливих і надзвичайних умов діяльності майбутніх фахівців цивільного захисту.

Аналіз наукової літератури показує, що науковці під екстремальними умовами розуміють «гранично складні умови», «несприятливі умови для життєдіяльності», «граничні, крайні значення тих елементів ситуацій, які в середніх значеннях створюють оптимальний фон, дискомфорт; умови, що вимагають мобілізації звичайних буферних «резервів організму», «аварійних» резервів функціонування; умови, при яких діяльність людини здійснюється під впливом різних стрес-факторів, що викликають фізіологічні реакції, зміни в стійкості психічних функцій і в поведінці (К. Городецкий [2], А. Шеремета [5]).

Особливі умови діяльності відрізняються від екстремальних меншою інтенсивністю даних факторів і специфічною спрямованістю на професійну діяльність (О. Дерев'яко [3], К. Теличко [4]).

Особливі умови так називаються ще й тому, що висувають особливі вимоги до психологічних систем діяльності, сформованих в звичайних умовах, до виконання яких ці функціональні системи можуть бути або не готові, або не здатні перебудуватися. У разі короткочасної дії особливих умов можливе використання раніше сформованих систем діяльності, при цьому суб'єктом оцінюється ступінь їх адекватності особливих умов.

Надзвичайна ситуація – це обстановка на певній території, що склалася в результаті аварії, небезпечного природного явища, катастрофи, стихійного чи іншого лиха, які можуть спричинити або спричинили за собою людські жертви, шкоду здоров'ю людей або навколишньому природному середовищу, значні матеріальні збитки та порушення умов життєдіяльності людей [1, с.134].

Будь-яка ситуація як багатофакторне явище може стати надзвичайною, якщо вона сприймається, переживається і інтерпретується як особистісно-значуща, а саме переживання за своєю інтенсивністю і тривалістю може перевищити індивідуальні компенсаторні ресурси даної особистості [1, с.134].

Особливості картини руйнувань і їх наслідків негативно впливають на психіку потерпілого, що може порушити хід нормального мислення і привести до втрати контролю над собою. У одних випадках в надзвичайній ситуації може призвести до незворотних фізичних наслідків (від м'язового заціпеніння до паралічу), у інших – вплив негативних чинників може позначитися лише на психологічному

рівні. Як правило, особи, більш підготовлені до даного рівня переживань, є потенційними помічниками фахівців, які надають допомогу постраждалим.

У наведених вище характеристиках йдеться про діяльність людини не в звичайних умовах, а в обставинах, коли людина піддається впливу різних екстремальних факторів пов'язаних: з небезпекою, новизною обстановки, труднощами, відповідальністю, неможливістю роботи, дефіцитом інформації, загрозою ураження, загрозою для життя; з різним психічним напруженням через інтенсивність розумової діяльності; з фізичною напругою при дуже високих фізичних навантаженнях; з впливом шуму, перевантаження, сенсорної депривації і ін.

Щорічно виникаючі надзвичайні ситуації природного і техногенного характеру, збільшення їх масштабів вимагають вжиття заходів щодо вдосконалення управління екобезпекою.

### Список використаної літератури

1. Вовк Н. П. Самопроектирование как составляющая профессионального саморазвития курсантов учреждений высшего образования ГСЧС Украины. *Обеспечение безопасности жизнедеятельности : проблемы и перспективы* : сб. материалов XIV междунар. науч.-практ. конф. : в 2 т. (Минск, 8–9 апр. 2020 г.). Минск : УГЗ, 2020. Т. 2. С. 137–139.

2. Городецкий К. В., Крыштал Д. О. Профилактика негативных психологических последствий влияния экстремальных факторов служебной деятельности на пожарных государственной службы Украины по чрезвычайным ситуациям. *Обеспечение безопасности жизнедеятельности : проблемы и перспективы* : сб. материалов XIV междунар. науч.-практ. конф. : в 2 т. (Минск, 8–9 апр. 2020 г.). Минск : УГЗ, 2020. Т. 2. С. 157–158.

3. Дерев'яно О. Г., Юрченко В. О. Організації взаємодії між органами управління та силами цивільного захисту – ключове питання управління у надзвичайних ситуаціях. *Наукове забезпечення освітньої діяльності у сфері цивільного захисту* : матеріали II наук.-практ. конф. (Київ, 16 трав. 2019 р.). Київ : ІДУЦЗ, 2019. С. 119–121.

4. Теличко К. Е. Управління ризиками як засіб підвищення рівня цивільного захисту. *Наукове забезпечення освітньої діяльності у сфері цивільного захисту* : матеріали II наук.-практ. конф. (Київ, 16 трав. 2019 р.). Київ : ІДУЦЗ, 2019. С. 90–93.

5. Шеремета А. О., Пелипенко Н. Н. Спортивная подготовка сотрудников ГСЧС Украины как основа их успешной профессиональной деятельности. *Обеспечение безопасности жизнедеятельности : проблемы и перспективы* : сб. материалов XIV междунар. науч.-практ. конф. : в 2 т. (Минск, 8–9 апр. 2020 г.). Минск : УГЗ, 2020. Т. 2. С. 255–256.

*Науковий керівник – С.В.Совгіра, д.п.н., проф.*

УДК 621.928.37

**Сейф Хуссейн**, аспірант,  
**О.О. Ляпощенко**, д.т.н.

*Сумський Державний Університет, Суми*

## **РЕКОНСТРУКЦІЯ СИСТЕМ ОЧИСТКИ НАФТОПРОМИСЛОВИХ СТІЧНИХ ВОД**

Нафтогазовидобувна галузь є однією з найбільш екологічно небезпечних галузей надрокористування і завдає величезної шкоди навколишньому середовищу. Вона відрізняється великою енергоємністю і значним забрудненням територій. Нафтопродукти і пластові води є основними забруднювачами навколишнього середовища у даній сфері. Винесені на поверхню пластові води змінюють мікрорельєф території і є джерелами вторинного засолення ґрунтів навколо свердловин. Вони володіють високою геохімічною активністю та токсичністю. В їх складі присутні нафтові вуглеводні, різноманітні солі і механічні домішки, які, поглинаються ґрунтом і, потрапляючи у ґрунтові води, різко змінюють їх хімічні і фізико-хімічні властивості – сольовий склад, лужність, реакцію ґрунтових суспензій, ґрунтово-поглинальний комплекс, порушують водно-повітряний режим і вуглецево-азотний баланс.

Екологічні наслідки при розлитті нафти, завжди мають важко прогнозований характер, так як при забрудненні нафтою і нафтопродуктами неможливо врахувати всі екологічні наслідки, які порушують всі природні процеси і взаємозв'язки в довкіллі.

Для збільшення ефективності очищення нафтопромислових стічних вод рекомендується їх гідродинамічна обробка у завихрених потоках, та доведення до потрібних технологічних характеристик з подальшим закачуванням їх систему підвищення тиску пластів на нафтопромислі. Заводнення нафтових пластів дозволяє збільшити нафтовіддачу в 1,5 - 2 рази [1].

Існуюча в даний час на нафтопромислах схема закачування стічних вод назад в пласт з додаванням реагентів для підвищення нафтовіддачі, призводить до значної зміни хімічного складу пластових вод, що впливає на стан надр, а також створює загрозу поширення забруднення в інші водоносні горизонти.

У вирішенні цієї проблеми одним з основних завдань є очищення нафтопромислових стічних пластових вод з метою досягнення стійких характеристик природного середовища з допустимими параметрами забруднень, а також можливого вилучення з оборотних вод цінних товарних компонентів.

Застосування очищеної стічної пластової води із зниженою мінералізацією для заводнення нафтових колекторів дозволяє підвищити коефіцієнт вилучення нафти. Це створює передумови для використання на нафтопромислах замкнутої системи водопостачання і веде до раціонального використання природних ресурсів, вирішуються проблеми ліквідації НСВ (нафтових стічних вод) і охорони навколишнього середовища від забруднень на промислах.

Досі найбільшою проблемою в нафтовій і газовій промисловості залишається якісне очищення пластових вод і НСВ. Їх утилізація є актуальною проблемою для всіх виробничих об'єктів нафтової і газової промисловості. Під очищенням стічних пластових вод розуміють обробку пластових вод з метою руйнування або видалення з них шкідливих речовин. У свою чергу, процес очищення стічних мінералізованих пластових вод від забруднюючих речовин являє собою дуже складне виробництво і серйозну проблему. Одним з перспективних напрямів вдосконалення систем очищення води на родовищах є застосування в системах очистки гідроциклонів [1]. За рахунок гідродинамічної обробки НСВ у закрученому потоці досягається високий і стабільний ефект очищення НСВ у всіх областях закрученого потоку, тобто розширюється течія закрутки, забезпечується правильне загасання закрученого потоку. Енергія потоку використовується з метою найбільш ефективної реалізації механізму руйнування нафтових емульсій. Відстійники, побудовані для очищення стічних вод, як правило, не забезпечують необхідного ступеня очищення, не дивлячись на відносно великі габарити (довжина до 7,2 м). У запропонованій схемі очистки виділення з води нафтових крапель в емульгованому стані проводять в циліндричних протитечієвих гідроциклонах малого діаметра [1, 2]. Забруднена вода, надходячи в гідроциклон через тангенціальний вхід, отримує обертальний рух. Під дією виникаючої при цьому відцентрової сили, що перевищує силу тяжіння в сотні і тисячі разів, частинки домішок відкидаються в зовнішній низхідний потік, який рухається по спіралі до нижнього розвантажувального отвору. Використання гідроциклонів в якості ступенів для очищення стічних вод значно підвищує компактність всієї очисної схеми і полегшує її експлуатацію.

При впровадженні циліндричних протитечієвих гідроциклонів можливо отримати суттєвий економічний ефект. Величина капітальних вкладень на будівництво очисних споруд скорочується в кілька разів, а експлуатаційні витрати знижуються на 15%, покращуються санітарно-екологічні умови експлуатації установки. Важливою перевагою схеми з гідроциклонами є економія виробничих площ. Площа, займана гідроциклонною установкою, в 10 разів менше площі, яка була б потрібна для розміщення резервуарів-відстійників аналогічного призначення. Останній показник часто є основним і визначальним при виборі того або іншого методу очищення стічних вод на нафтових родовищах.

#### **Список використаної літератури**

1. Моїсєєв, В.Ф., Манойло Є.В., Ляпощенко О.О., Хуссейн Сейф. Очищення нафтопромислових стічних вод. Вісник НТУ «ХПІ», Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ». 2020. № 4 (6). С. 122-130. doi:10.20998/2413-4295.2020.04.18.
2. Yang Q., Wang Li., Liu Y., Li Z. Solid/liquid separation performance of hydrocyclones with different cone combinations. Separation and Purification Technology, 2010. vol. 74. № 3, P. 271-279.

*Науковий керівник – В.Ф. Моїсєєв, к.т.н., проф.*

УДК 504.37(043.2)

А.О. Сіфоров, студент  
Національний авіаційний університет, Київ

## ЕКОТОКСИКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ВУГЛЕВОДНЕВИХ ПАЛИВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Забруднення навколишнього середовища нафтою та нафтопродуктами з кожним роком набуває все більших розмірів. Широкого розповсюдження одержало масштабне забруднення нафтопродуктами водних акваторій, прибережних зон, донних відкладень та ґрунтів у зв'язку із зростанням обсягів видобування, транспорту та переробки нафтопродуктів [1].

Токсичність та канцерогенність нафтових та синтетичних паливномастильних матеріалів в наш час оцінюється за допомогою біологічних випробувань на тваринах. Методи оцінки можна поділити на короткочасні, з використанням великої дози речовини для визначення потенційної небезпеки, та довготривалі (від двох тижнів до трьох місяців), з використанням менших доз.

Дсліджено, що до впливу вуглеводневих палив дуже чутливими є ґрунтові безхребетні [2]. Також було помічено, що найбільше тварин гине у зонах із максимальним забрудненням. Найбільшу стійкість, навіть деяке підвищення чисельності виявляють дощові черви (*Eisenia nordenskioldi* і *Lumbricus rubellus Hoff.*). При середньому рівні забрудненості *Oligochaeta* також найбільш стійкі, а *Mollusca* — найменш [3].

У проведеному нами дослідженні щодо визначення токсичної дії паливозабруднених ґрунтів у якості тест-об'єкту використовували дощових червів виду *Eisenia foetida*. Тестуванню підлягали бензини А-95-Євро5-Е5, А 95 Е-50 (30,3% органічних кисневмісних сполук), біодизельне паливо (100% рослинна сировина). Для тестування обрано такі концентрації забруднювача ґрунтів: 1000 мг/кг, 2000 мг/кг, 3000 мг/кг, що відповідає низькому, середньому і високому рівням забруднення ґрунту, оскільки ГДК для вмісту нафтопродуктів у ґрунті досі не встановлені. При проведенні експерименту спостерігали суттєві зміни тестуємих об'єктів. Деякі мертві особини мали білий колір (руйнування молекул гемоглобіну, знекровлення), були виявлені ознаки ослизнення та напіврозкладення. Також виявлені малорухливі, м'які, знебарвлені особини.

В результаті проведених досліджень було встановлено що з досліджених нафтопродуктів найбільш токсичним є бензин А-95-Євро5-Е5, дія якого проявляється при безпосередньому контакті, менш токсичними виявилися еко-бензин А 95 Е-50 та біодизель, токсична дія якого є найменшою.

Науковий керівник - О.Л. Матвеева, професор, к.т.н.

УДК 504.06

І. Б. Сосновська, студент  
Національний авіаційний університет, Київ

## АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ ПРИНЦИПІВ «ЗЕЛЕНОГО ОФІСУ» В УКРАЇНІ

На сьогоднішній день з метою раціонального використання природних ресурсів та зменшення негативного впливу на довкілля стає все більш популярне впровадження стандарту СОУ.ОЕМ 08.036.067:2012 Зелений офіс. Даний стандарт є універсальним та застосовується до офісних приміщень будь-якого типу, які відповідають усім обов'язковим вимогам стандарту «Зелений офіс» по всім категоріям та додатковій хоча б одній вимозі з категорій. До таких категорій відносяться: екологічний менеджмент, енергоефективність, споживання води, збереження тепла, поводження з відходами, автотранспортні засоби, товари, вироби та послуги, що закупаються, інформування [1].

Принципу «зеленого офісу» в Україні дотримуються такі компанії як: ТОВ «Астеліт», яке з метою збереження інформації запровадило електронний архів, також використовують електронний підпис та надають перевагу відеоконференціям; компанія «Воля» ще з 2008 року запровадила програму «зелений офіс» та застосовує електронний документообіг, займається вдосконаленням теплоізоляції в приміщеннях, а також проводить закупівлю продукції, що має екологічне маркування; одними з перших в Україні відповідно до вимог стандарту «зелений офіс» сертифікували офіси ТОВ «PepsiCo» (ТМ Сандора); АТ «Концерн Галнафтогаз» займається сортуванням відходів шляхом установки окремих контейнерів; ГК «Фокстрот» також займається роздільним збором сміття, намагається максимально використовувати природне освітлення та використовує папір, вироблений з переробленого матеріалу; ПрАТ «Оболонь» використовує систему освітлення з датчиками руху, а також займається інформуванням працівників та споживачів; НАСК «Оранта», що має офісні приміщення з сучасними системами кондиціонування, які автоматично вимикаються після закінчення робочого дня, також компанія проінформувала співробітників про необхідність переведення техніки в «сплячий режим»; група компаній «Fozzy Group» прагне вести бізнес з повагою до суспільства і довкілля тощо.

Отже, практика застосування принципів «зеленого офісу» є поширеною серед українських компаній та є дуже важливим кроком на шляху до екологічної усвідомленості населення та більш відповідального ставлення до навколишнього середовища.

### Список використаної літератури

1. Настанова щодо екологічної сертифікації та маркування «ЗЕЛЕНИЙ ОФІС» для програм екологічного маркування I типу згідно ДСТУ ISO 14024. Орган з сертифікації всеукраїнської громадської організації «жива планета», 2012 р. 26 с.

*Науковий керівник – О. М. Тихенко, к.т.н.*

УДК 662.756.3.002.2 (477)

А.Ю. Шипілова, студент  
Національний авіаційний університет, Київ

## ПАЛИВО З МІКРОВОДОРОСТЕЙ: МОЖЛИВОСТІ ТА ВИРОБНИЧИЙ ПОТЕНЦІАЛ УКРАЇНИ

Занепокоєння станом навколишнього середовища та кількістю запасів викопних палив нині породжує значний інтерес до напрямку розробки та впровадження альтернативних видів енергії. Технології та виробництво альтернативних видів палива є актуальною темою досліджень останнього десятиліття. Відомо, що сировиною для виробництва біодизелю можуть слугувати харчові олійні культури, непродовольчі олійні культури, зокрема *Jatropha curcas*, *Camelina* і мікрводорості [1]. Однак, харчові олійні культури є вибагливими до умов зростання, для їх обробки потрібні прісна вода та значні гектари посівних площ, тоді як для культивування мікрводоростей є можливість використовувати відходи цукрових підприємств в якості поживного середовища.

Підтвердженням науково-технічної зацікавленості мікрводоростями в якості вихідної сировини для виробництва палив є дедалі зростаюча кількість галузевих компаній світу, таких як «Chevron», «Honeywell, UOP», «Green Star Products», що займаються випробуванням та впровадженням палив, отриманих на основі мікрводоростей.

Слід зазначити, що раціональне використання відходів інших підприємств у якості сировини для виробництва біопалива з біомаси мікрводоростей, яке у свою чергу сприятиме зменшенню використання викопних вуглецевих палив, проходить у контексті реалізації основних цілей Стратегії сталого розвитку України до 2030 року.

Враховуючи дані можливості використання мікрводоростей в якості сировини, є актуальним проведення більш детального аналізу перспектив та можливостей впровадження такого виробництва в Україні. Для цього нами було проведено SWOT-аналіз виробництва біопалива на основі мікрводоростей в Україні та світі та виділено основні аспекти для впровадження його у вітчизняне виробництво.

Культивування мікрводоростей можна проводити у відкритих або ж закритих системах (фотобіореакторах) [2,3]. Враховуючи географічне положення України, культивування слід проводити у фотобіореакторах, що дасть змогу забезпечити необхідні умови для росту, які не можливо забезпечити у відкритих системах. Серед методів збору біомаси виділяємо флотацію та флокуляцію, як найбільш ефективні для великих масштабів виробництва. Основними методами переробки водоростевої біомаси є: термохімічна та біохімічна конверсія, методи хімічного перетворення( рис.1).

В Україні реально можливими в короткостроковій перспективі для втілення у виробництво даних технологій є п'ять методів переробки водоростевої біомаси, це: анаеробна ферментація, бродіння, газифікація, піроліз та трансестерифікація.



На нашу думку, використання потужностей вітчизняних підприємств, таких, як «Zorg Biogas», ДП «УКРСПІРТ», ООО «Полвакс-Україна», ООО «Елерон», позитивно сприятиме нарощуванню темпів вітчизняного виробництва біопалива на основі біомаси мікроводоростей.

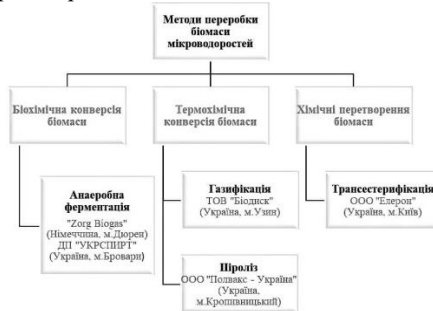


Рис. 1 Методи переробки біомаси мікроводоростей в Україні

Наряду с цим, необхідність ґрунтового аналізу та пошуку найбільш оптимальної технології одержання біопалива з біомаси мікроводоростей залишається актуальною науково-прикладною задачею.

### Список використаної літератури

1. Carneiro, M. L. N. M., F. Pradelle, S. L. Braga et al. 2017. Potential of biofuel from algae: Comparison with fossil fuels, ethanol and biodiesel in Europe and Brazil through life cycle assessment (LCA). Renewable and Sustainable Energy Reviews 73:632-653.
2. Ugwu C. U. et al. Photobioreactors for mass cultivation of algae // Bioresource Technology. — 2008. — V. 99. — P. 4021–4028.
3. Shamanskyi S. Photobioreactor for microalgae cultivation for biofuel production with simultaneous sewage water treatment / S. Shamanskiy, S. Boichenko, C. Adeniyi // Systemy i Środki Transportu Samochodnego. Wybrane Zagadnienia. Monografia nr. 16. Seria: Transport. – Rzeszów: Politechnika Rzeszowska., 2019., pp. 61-67.

*Науковий керівник – О.Л. Матвєєва, к.т.н., проф.*

**СЕКЦІЯ 3**  
**ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА СІЛЬСЬКОГО**  
**ГОСПОДАРСТВА, ТЕРИТОРІЙ ТА АКВАТОРІЙ**

UDC 504.064

**T.V. Karpenko**, student  
*National Aviation University, Kyiv*

**TRANSBOUNDARY ENVIRONMENTAL MONITORING OF NOVGOROD-SIVERSKY DISTRICT**

Novgorod-Siversky district is located in the northeast of Chernihiv region of Ukraine with the administrative center in the city of Novgorod-Siversky. It borders with Korop, Sosnytsia, Koryukiv, Semenivka districts of Chernihiv region, as well as with Sumy region of Ukraine, Belarus Republic, Bryansk region of the Russian Federation.

In the Chernihiv region, the district is famous for its strong deposits of chalk and marl in the Putivsk deposit, and cement raw materials in the Novhorod-Siverskyi and Forostovytsya deposits. The northern region is very rich in forests, fertile soils and has many water bodies. Particular attention is paid to forestry, atmospheric air, water bodies and soils in the ecological monitoring of the Novgorod-Siversky district.

Due to the border location of the Novgorod-Siversky district, there is a system of transboundary monitoring. But at this stage only the transboundary water monitoring system has been set up. Water monitoring is a system of sequential observations, collection, processing of data on the status of water bodies, forecasting their changes and development of scientifically sound recommendations for management decisions that may affect the state of waters.

In the Novgorod-Siversky district, water is monitored on the Desna River. Desna is a river in Ukraine and Russia. Accordingly, a transboundary monitoring system is being conducted on the Desna River. The transboundary monitoring point is located in the village Gremyach. Thanks to this monitoring system, it is possible to detect water pollution from any side. That is, monitoring of the Desna River makes it possible to detect, observe, and prevent pollution from any country related to the object of monitoring. Of course there are sources of pollution of this object, however, according to the Desna Basin Water Resources Department, this does not significantly affect the ecological status of the Desna River.

Conclusion: After analyzing the available sources we can conclude that with since the creation of the transboundary monitoring system, it has become easier to analyze where and how many pollutants enter the Desna River. As well as the cross-border monitoring system allows for wider and better environmental monitoring, in particular water monitoring in the Novgorod-Siversky district.

*Scientific adviser - Dudar T.V., Doctor of Engineering, Ass. Prof*

UDC 001.2/.18:008.2

**I. Horobtsov**, PhD student  
*National aviation university, Kyiv*

**RERVIEW OF POTENTIAL CONSEQUENCES OF NBIC-CONVERGENCE  
PROGRESS ON ENVIRONMENTAL SCIENCE**

In modern world, with the steady acceleration of progress, innovation, development in all branches of human life, the desire of society to predict what awaits it, envisage and take into account major milestones for the most significant industries and prepare for at least the immediate future is understandable. The progress of our civilization is inextricably linked with the development of technology and the main trends and vectors in it, and the tendencies of expand of their use and availability in recent decades have only strengthened this connection. However, the evolution of technologies has not only benefited society, but also caused almost all of the global problems of the present. Thus, today the interest in the future has become almost identical to the interest in future of technological development.

NBIC-convergence is considered as one of the scenarios of potential technological and social development, which identifies 4 main cores (nano-, bio-, info-, cogno-), which are now constantly adding new knowledge and disciplines, give rise to a wide range of interdisciplinary sciences and approaches, the future unification and merging of which into a single synergetic area of knowledge, in fact, should become the basis of the next technological paradigm of mankind. This hypothesis was first formed and proposed in 2002 by American scientists M. Rocco and W. Bainbridge.

Given the above, in case of confirmation of this hypothesis, the phenomenon of NBIC-convergence will not bypass environmental science. Interestingly, even the terms “convergence” and “convergent evolution” come from the scope biological and environmental sciences. The diversity and seriousness of today’s environmental challenges, the importance and attention to them from the public only confirms the relevance and urgency of consideration of potential effects that the implementation of this scenario of technological development may have for environmental science.

Conditionally, there are two clusters of NBIC technologies that have a cumulative, closely interrelated impact – nano-biotechnology and info-cognotechnology. In fact, the biotechnological component is inseparably linked with the ecological one, as it directly uses the properties of living nature to solve technological problems, as well as further studies the possibilities of working with genetic diversity, its restructuring and changes in it. It is to biotechnology that we owe such new advances as bioremediation of the environment (in particular, soils), biological plant protection and pest control products, selection, but also genetic engineering, which causes many controversies of various kinds, from an ecological point of view – primarily due to genetic erosion. reduction of diversity, simplification and homogenization. Another concern is the use of pathogens and potentially dangerous products of other organisms in the pharmacology or biosecurity of cultivated plants, which can cause new, sometimes global diseases for humanity and so on. These, as well as moral and ethical issues in certain areas of

biotechnology, require careful consideration, and are the main reasons for their slow progress. In turn, the nanocomponent also has both its potential benefits for environmental development and its dangers. Nanotechnologies related to purification (nanofiltration, neutralization of nuclear energy products) and revitalization (nanoremediation, first of all – of ground and surface waters) of environments, energy application (nuclear fusion, nanoaccumulators) etc., can become or are becoming radical achievements. The prospects for development in case of control acquisition over atomized structures seem limitless. However, this is where the greatest danger lies, because the prospects are tempting, yet the smallest mistakes can have catastrophic consequences – for example, nanocontamination, which can not be controlled and will be much more lethal to humans than regular pollution, because it will penetrate and affect at the cellular level, where no biological protection systems will be able to cope with it. Another example is nanorobotics, which can turn into uncontrolled multiplication of nanodevices – the infamous «gray goo» scenario. The synergetic effect of nanobiotechnology is primarily considered in the context of nanomedicine – the use of elements (chemicals, robotics, etc.) with nano-sizes for treatment, and in some hypotheses – also “improvement” of man as a species. And again – what at first glance seems like a good idea can very easily get out of control, because the properties and mechanisms of nanostructures, the principles of their accumulation and removal, interaction with the internal structure of organisms are insufficiently studied and understood at this stage of development of this scientific direction.

In the case of information and cognitive technologies, there are less obvious but equally important perspectives, which are also much more interconnected. Here, first of all, the theory of complex systems and its important connection with ecology and biology is worth mentioning. It is precisely the system analysis that allows us to understand and influence the functioning and internal connections and dependencies of environmental systems of different level and order – from the body and its components (e.g., human brain or energy conversion apparatus) to ecosystems and large components of the natural environment and, ultimately, the biosphere. The application of higher-order information and computer technologies, cognitive approaches, interdisciplinary tools and methodologies, and, potentially, advanced artificial intelligence, for the study, modeling and management of complex systems can put society and man in a fundamentally new position where all processes on the planet become managed and controlled. This can help solve most of the global challenges of our generation. But it can give impetus to new, in particular, socio-political contradictions.

Analyzing the potential challenges of each individual core, we see that the development potential of the nano-bio component is much more closely related to the human factor and errors, which, in turn, can theoretically be offset by timely and appropriate development of the info-cogno component. However, the latter one is considerably more difficult in achieving, and requires more time. Summing up, as well as considering the final synergetic implications of NBIC-convergence for the environment, we see a clear trend related to the need for intensive and thorough additional research in each of the main clusters of NBIC cores, which will inevitably restrain the onset of NBIC-convergence as the new technology paradigm of mankind.

UDC 504.242(043.2)

M. A. Mushta, student  
National Aviation University, Kyiv

## NATURE BASED SOLUTIONS IN URBAN PLANNING

Nature-based solutions are increasingly used to address the many challenges facing urban areas and to accelerate sustainable urban development.

These are "smart" green infrastructure solutions aimed not only at increasing the city's resilience to adverse conditions, but also at promoting urban renewal and regenerating neglected and degraded areas to increase the city's viability.

Nature-based solutions are multifunctional. Unlike single-purpose gray infrastructure options, they offer many common benefits in terms of health, social cohesion, biodiversity, climate change mitigation, creating cost-effective solutions for society, the environment and the economy.

Nature based solutions in urban planning have both advantages and disadvantages.

*Table 1*

### Advantages and disadvantages of nature based solutions in urban planning

<u>Advantages</u>	<u>Disadvantages</u>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Decreasing temperature in urban area;</li><li>- Reduction of air pollution levels;</li><li>- Reduction of water and soil pollution;</li><li>- Reduction of visual pollution;</li><li>- Decreasing CO<sub>2</sub> levels and increasing oxygen levels in the atmosphere;</li><li>- Reduction of noise and electromagnetic pollution;</li><li>- Improving people's mental and physical health (reduction of mortality);</li><li>- support and increase of biodiversity;</li><li>- Promotion of sustainable development;</li><li>- Adaptation to climate change, including extreme weather events and natural disasters.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Medium or high cost;</li><li>- Long term implementation of the "green city" project;</li><li>- Such projects do not have a direct source of income that could at least partially recoup the cost of the project (but its recoupment will be manifested in the decreased environment pollution and morbidity, increased life expectancy);</li><li>- Created green areas need constant care;</li><li>- requires the involvement of highly qualified specialists.</li></ul>

Adapting to climate change and improving the resilience of cities to extreme weather and natural disasters are crucial strategic goals for cities, towns and cities around the world. Nature-based solutions vary depending on the local and regional context. Activities include the conservation, restoration and management of urban and suburban ecosystems and the integration of environmental features throughout the urban fabric.

Nature-based solutions for increased urban resilience:

- Permeable surfaces, green roofs, riparian forest systems and floodplains reduce the adverse effects of severe rainfall events. By absorbing excess rainwater they lower the risk of inner-city flooding and waterlogging. Rain gardens, bioretention swales and natural and constructed wetlands collect and remove pollutants from stormwater. Combined with underground cisterns, the purified runoff can be stored for re-use to prevent water scarcity during periods of drought.

- Urban areas located in valleys or on hillsides are better protected by planning with nature. Measures such as the maintenance of vegetative cover and afforestation along slopes stabilize soils which in turn mitigates landslides and avalanches.

- Green infrastructure can mitigate heatwaves which are more pronounced in built-up areas due to the high heat absorption rate of grey infrastructure: Urban trees decrease ambient air temperatures, green corridors offer better ventilation and green roofs and walls enhance residents' thermal comfort.

- Areas suffering from coastal flooding and erosion benefit from the restoration and management of saltmarshes, wetlands, etc. These natural ecosystems form a natural buffer between water body and land which reduces wave intensity and prevents erosion.

The multi-functionality, value and cost-effectiveness of nature-based solutions:

- Green walls and roofs foster urban biodiversity and improve the attractiveness of an area in addition to lowering tenants' cooling costs.

- Urban gardens increase local food sovereignty, enhance social cohesion, provide opportunities for learning and contribute to urban biodiversity.

- Forests and vegetation in and around urban areas sequester carbon, regulate the micro-climate, clean the air and reduce urban noise. In addition, spending time in nature and in direct contact with natural elements enhances mental health and well-being.

Nature-based solutions for urban regeneration:

- The number of inner-city lanes is reduced to make space for greenways that improve air quality and encourage the use of alternative means of transportation.

- Polluted and degraded rivers and wetlands are restored to near-natural systems simultaneously increasing water quality and property values.

- Former factory sites and disused infrastructure are torn down and de-toxified using bioremediation. In turn, they are transformed into public green spaces for recreation.

- Abandoned land is converted into community gardens and urban farms to enhance social cohesion and regenerate disadvantaged urban areas.

The concept of "nature-based solution" is based on other closely related concepts, such as the ecosystem approach, ecosystem adaptation / mitigation, ecosystem services, and green and blue infrastructures. They all recognize the importance of nature and require a systematic approach to environmental change based on an understanding of the structure and functioning of ecosystems. Nature-based solutions aim to help societies solve a variety of environmental, social and economic problems in a sustainable way.

*Supervisor – Radomska M.M..(PhD (Engineering Sciences) Associate Professor)*

UDC 504.37(043.2)

**T.I.Nazarkov**, student  
*National Aviation University, Kyiv*

## **METHODS FOR ESTIMATING THE ECONOMIC VALUE OF ECOSYSTEM SERVICES**

Modern technologies and methods of cooperation with nature help humanity to better understand the mechanisms of ecosystems and ensure their safety, thereby improving their lives. Despite the level of development of an individual country, both economically and ecologically, in recent years, policies have been introduced and pursued that should help to understand the importance of the work and services of the ecosystem for society. New projects and methods of assessment of ecosystem services provided on the territory of the respective country are considered to be tools for achieving the set goals. The list of objects includes reserves, natural and national parks, as well as typical landscapes of forest ecosystems. The implementation of such goals contributes to improving the understanding of the importance of ecosystem services, as well as the development of theoretical and methodological framework for evaluating these services and processes, creating new payment mechanisms for services provided.

Nowadays, there is a large number of concept of ecosystem services. However, in my opinion, none of them can be considered completely universal and appropriate. Evaluation of ecosystem services in terms of economic benefits is a set of scientific and methodological methods and mechanisms that are controlled by certain features of the studied objects and the cause of the consequential links of their operation. As for existing research methods and techniques, they have many shortcomings and contradictions. The main characteristic problem is the diversity of the studied ecosystems. Their uniqueness complicates the process of grouping and standardization. Therefore, I think it is advisable to use several methods in conducting standard research to achieve more sound and accurate results.

In order to choose the optimal solution for the rational use of forest resources and the preservation of forests, it is necessary to take into account the economic assessment of the cost of ecosystem services of forest ecosystems. This process provides information on how forest ecosystems affect the lives of society and humanity as a whole. In addition, we can understand the consequences of interfering with natural processes and prevent their spread in the future. Also, with the help of these processes, we can get the data we need to make forest ecosystems in economic calculations at the cost of the environment.

Economic valuation of ecosystem services is determined using methods. There are 4 main methods for estimating the economic value of ecosystem services:

- a) the method of direct market valuation
- b) the method of indirect market valuation
- c) the method of conditional evaluation
- d) the method of group evaluation

Table 1

**Methods for estimating the economic value of ecosystem services**

Name of methods	Explanation	Example
Method of direct market valuation	Determining the value of ecosystem services (goods) based on the real market price. Mainly used for the evaluation of goods (i.e. providing ecosystem services) and cultural services (eg. recreation)	Ecosystem services circulating in the markets (wood, in some cases recreation, etc.)
Method of indirect market valuation	Used in the absence of markets for certain goods and services of ecosystems. There are assessment methods used to determine willingness to pay or willingness to accept compensation for the receipt or loss of a service.	Assessment of the spiritual enrichment provided by the beauty of the landscapes of the respective ecosystems
Method of conditional evaluation	The cost of ecosystem services can be determined by constructing a hypothetical scenario based on the results of a survey of respondents.	Respondents can be asked to express their willingness to pay for improving the quality and quantity of animal water in the forest so that they can enjoy hunting or hiking.
Method of group evaluation	The approach to assessing the economic value of ecosystem services involves the creation of an expert group	The results are based on the conclusions of each participant

Thus, the economic assessment of forest ecosystems is a step into a developed future, where the interaction of man and nature is beneficial for both parties. Financial clarity will provide insight into how valuable ecosystems and their work are. This example can show how important the process of preserving ecosystems in their original form is. In my opinion, evaluation processes should be mandatory for each state, and their protocol is approved at the international level, using several mandatory methods, as well as the use of the necessary individual methods for each territory, due to their uniqueness.

*Supervisor – Radomska M.M..(PhD (Engineering Sciences) Associate Professor)*



UDC 574.24:57.045:004.67

**М. А. Tymchyshyn**, student  
*National Aviation University, Kyiv*

## **REMOTE ASSESSMENT OF HOLOSIIVSKYI WOOD VEGETATION COVER**

The modern development of urban areas has led to the formation of a special urban environment, the ecological condition of which requires constant improvement of methods of monitoring and assessing the effects of urbanization.

The ecological crisis of the city of Kyiv, as well as various large cities has led to a revision of traditional ideas about ecosystems and the state of their main component - vegetation. The methods of research of ecological monitoring and further development of programs for leveling the problem of vegetation on the example of Holoosiivskiy Wood in the city of Kyiv should be directed to the search for ways to solve the problem of supporting the vital activity of vegetation in the environment.

Greenery plays a significant role in reducing the effects of toxic substances on people, thereby improving the quality of life (improving the health of the population). Operational ecological monitoring of vegetation change on the example of Holoosiivskiy Wood in Kyiv is very important for the development of programs and methods to solve the problem of the environment in the area.

Holoosiivskiy wood is a wood massif of mostly natural origin. The vegetation of Holoosiivskiy Wood is represented mainly by deciduous forests. The largest area is occupied by hornbeam-oak and hornbeam. Pure oak forests now occur in small areas [1].

The aim of the work is further to conduct a qualitative assessment of the state of vegetation in the Holoosiivskiy forest of Kyiv, determination of LAI (Leaf Area Index), namely the Average value and Average annual growth with the processing of a series of time images.

LAI - is a dimensionless quantity that characterizes plant canopies. It is defined as the one-sided green leaf area per unit ground surface area ( $LAI = \text{leaf area} / \text{ground area}$ ,  $m^2 / m^2$ ) in broadleaf canopies [2].

Conclusion: It is planned further to map the change of the Leaf Area Index of Holoosiivsky Wood in Kyiv in the form of: Average value and Average annual growth with the processing of a series of time images.

### **References**

1. Голосіївський ліс [Electronic resource] - Access mode: [https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%81%D1%96%D1%97%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9\\_%D0%BB%D1%96%D1%81](https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D1%81%D1%96%D1%97%D0%B2%D1%81%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D0%BB%D1%96%D1%81)
2. Leaf area index [Electronic resource] - Access mode: [https://en.wikipedia.org/wiki/Leaf\\_area\\_index](https://en.wikipedia.org/wiki/Leaf_area_index)

*Scientific adviser - Dudar T.V., Doctor of Engineering, Ass. Prof*

UDC 628.4(043.2)

**Н. Tsysar**, student  
*National Aviation University, Kyiv*

## **ANALYSIS OF THE IMPACT OF MICROPLASTICS POLLUTED WATER ON THE ENVIRONMENT**

Water pollution by microplastics in the modern world is very relevant. Until recently, they did not think about it seriously, however, every year scientists say that the amount of non-filterable microplastics in water bodies is increasing.

As known, microplastics are micro-particles (less than 5 mkm) of plastic waste (contact lenses, telephones, rubber, particles of plastic bottles and bags, hygiene items, etc.) that cannot be cleaned by modern methods.

The Washington-based group of journalists and the University of Minnesota School of Public Health conducted an investigation: water samples were taken on 5 continents. The results of the water analysis showed that microplastics were found in 80% of the water samples. This suggests that we consume plastic with every glass of water.

*Table 1*

### **The impacts of microplastic**

The main sources	The polluted regions	Diseases
Washing synthetic clothes	USA - 94%	Endocrine system disorders
Roads	Lebanon - 94%	Cancer
Hygiene supplies	India - 82%	Obesity
Paint	Uganda - 81%	The reproductive organs disorders
Household plastic waste	Indonesia - 76%	Hormonal changes
Wearing synthetic clothes	Ecuador - 75%	Asthma
Medicine	the World - 83%	Endometriosis

It has been proven that when wearing synthetic clothing, microplastics are released into the atmosphere just like a cat's fur does when it sheds. So, in 2015 in Paris, it was recorded that from 3 to 10 tons of micro-pollution enters the atmosphere every year. Paint for interiors, on-road signs, or paint on ships is a 10% source of microplastics in the ocean. When clothes are washed, with a stream of water from the washing machine, about 1 million tons of microplastics end up in the ocean every year.

Why is microplastic dangerous? Plastic tends to accumulate toxic substances that lead to dangerous diseases. Thus, microplastics have been found in the organisms of fish and mammals.

Microplastic was found in roundworms (in the walls of the digestive tract), in crustaceans (in the respiratory system), on the surface of algae and corals (reduces life expectancy), in marine life (in 14 days microplastic leaves the body of fish, however, when it gets into gills remain there forever). More than 85% of marine life contains microplastics, which then enter the human body.

It has been proven that there is more microplastic in bottled water than in surface water and tap water: the amount of microplastic in bottles is 1.5-3 times more.

*Table 2*

**The main types of microplastics and their impact on human health**

The main markers of plastic	Using for/ Impacts on the human health
Polyethylene Terephthalate (PET)	Is used for plastic bottles for juices, Coca-Cola, drinking water are the most popular; synthetic clothing. Accumulation in the body leads to nausea, diarrhea, and poisoning.
High Density of Polyethylene (HDPE)	Is a product from cartons for storing milk, water, shampoos, household chemicals. It affects estrogenic chemicals and leads to cancer, endometriosis, infertility, impotence.
Polyvinyl Chloride (PVS)	Is used for wrapping meats and sandwiches, packaging toys, making bath toys, making plumbing fixtures. It leads to disruption of the endocrine system and causes corresponding diseases.
Low Density of Polyethylene (LDPE)	Is used for milk cartons, tea or coffee cups, bread packaging, newspapers, and dry cleaning of clothes. It is identified as the least hazardous plastic.
Polypropylene (PP)	Is used to pack yogurts, tablets, and syrup bottles.
Polystyrene (PS)	Is used for various packaging in the fishing industry. It accumulates in the body and negatively affects human health.
Others	Are used for various packages. The most dangerous plastic that accumulates in the body and leads to cancer, various disorders of the digestive and endocrine systems, causes asthma.

**Conclusions:** At the moment, the World Health Organization does not consider the problem of microplastics to be serious. Microplastics with a size of 10-20 microns can be filtered in treatment facilities, but ultrafiltration must be used to remove microplastics smaller than 5 microns (purification from microplastics up to 99%). However, ultrafiltration plants are not used in Ukraine. To address this problem, we also need to reduce the amount of plastic consumed in order to reduce its production. To do this, you can use fabric reusable bags, buy products in glass. There is a need to promote the reduction of plastic consumption and synthetic use, sorting household waste to thoroughly recycle or destroy plastic and other waste.

*Supervisor - Pavliukh L.I.(PhD (Engineering Sciences) Associate Professor)*

UDC504

Wang Xinyu, PhD student  
National Aviation University, Kyiv

**RESEARCH OF FOREST ECOSYSTEMS IN CHINA**

Forest ecosystem plays a special role in maintaining the structure, function and ecological process of natural ecosystems in China. The China forest ecosystem inventory system is presented on the figure 1.

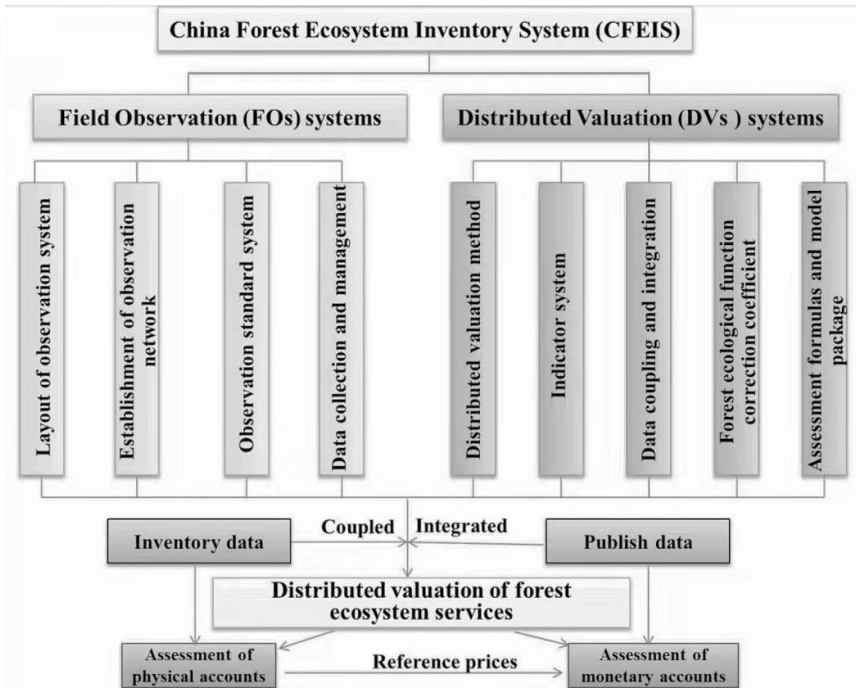


Figure 1. China Forest Ecosystem Inventory System

The technical framework of China’s Forest Ecosystem Inventory System (CFEIS) was recently developed based on ecological indicators assessed continuously in the field at forest ecosystem research stations and China’s Forest Resource Inventory (CNFRI) conducted every 5 years. The Chinese Forest Ecosystem Research Network (CFERN) was set up, which was the largest nationwide network of forest ecological stations in the world. The national forestry standards were drawn up for describing and measuring the

ecological indicators of forest ecosystems, and these standards were used to specify data collection and transmission. As the long-term positioning observation of forest ecosystem involves different climatic zones and different regions, with wide range, many types, many fields and complex influencing factors. China through the accumulation of long-term positioning observation research experience and learning from the advanced field observation concepts at home and abroad, the long-term positioning observation standard system of forest ecosystem, including three national standards, was constructed.

Forest ecosystem services are divided into four groups: provisioning services, regulating services, cultural services, and supporting services. The forest ecosystem has multiple service functions such as water conservation, soil conservation, carbon fixation and oxygen release, nutrient accumulation, atmospheric purification, forest protection, biodiversity protection, and forest recreation.

These organizations take care of the forest. In accordance with the provisions of the Forest Law of the People's Republic of China, the competent forestry authorities shall supervise and inspect the protection, restoration, utilization, and renewal of forest resources, and investigate and deal with illegal acts such as destroying forest resources in accordance with the law. The armed forest police force carries out the task of preventing and fighting forest fires made by the state. Forest China is a non-profit, non-governmental organization whose main philosophy is environmental protection.

Conclusion : It will help us to recognize the changes that happened to the forest during a certain time. Ecosystem services value is from of large amount of human's labor to maintain the normal functions of ecosystem; ecosystem services are characterized by society and nature compound, secondary, multidimension, dynamic and commonweal. The development of forestry in China must follow the strategic thinking of "ecological construction, ecological safety, and ecological civilization", strictly protect typical ecosystems such as natural forests, wild animals and plants, and wetlands; actively develop green industries such as plantation forests, deep processing of forest products, forest tourism, etc. ; Combine high-tech with traditional technologies to strengthen scientific forest management; realize the sustainable use of woody and non-woody forest resources and ecological resources.

### **References**

1. Mäler, K.G.; Aniyar, S.; Jansson, A. Accounting for ecosystem services as a way to understand the requirements for sustainable development. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 2008, 105, 9501–9506.
2. Wang, B; Niu, X; Song, QF. Forest Ecosystem Service Assessment and Path Design of Value-oriented Realization in China. Forests 2020, 11, 732
3. Zhao, T.Q.; Ouyang, Z.Y.; Zheng, H.; Wang, X.K.; Miao, H. Forest ecosystem services and their valuation in china. J. Nat. Resour. 2004, 4, 480–491.

*Scientific adviser - Dudar T.V., Doctor of Engineering, Ass. Prof*

УДК 502:630:574.4

**E. Zhmura**, student  
*National Aviation University, Kyiv*

## **THE STATE OF FORESTS IN CHERNIGIVSKE POLISSYA**

The objectives of this research is to overview, analyze the state and monitoring of the forest in the Chernigiv Polissya region.

The zone of mixed forests makes up about 20% of the territory of Ukraine. Natural colors are characterized by lowland relief, sod-podzolic, sandy and sandy-clay soils, dense river network, wide river valleys, high groundwater levels, significant flat northern forests. Groundwater is a source of energy for rivers and lakes. Lowland bogs, complex alternations of glacial sand levels, valley-terrace, meadow and swamp natural complexes with reclamation systems have a significant part here. According to the external combinations of landscapes, Ukrainian Polissya is divided into the several parts, the Chernigiv Polissya is considered as one of them.

Novgorod-Siverskoye Polissya covers the eastern part of Chernihiv and the north-western part of Sumy region. In terms of physical and geographical parameters, it differs from Chernihiv Polissya, leaving in force the Voronezh crystalline massif covered with Permian, Jurassic, Cretaceous, Paleogene and anthropogenic deviations. Climatic action is characterized by comparison with the cold winter. The landscape structures are dominated by natural complexes with sod-podzolic soils, which are now under agricultural land. The Forest Department dismisses special workers who work in the forests of Sumy region in the forest territory of Ukraine. As a result, it is very important to use them for economic reasons, to meet the necessary needs for wood and other products, as well as to regulate the climate, soil protection, sanitation, health, aesthetics and other useful conditions.

The forest cover of Chernihiv Possession in Sumy region is slightly higher than the average in Ukraine and ranks 10th among other regions of the country. These forests have coniferous and deciduous tree species. Chernihiv Polissya has its own age structure, most of them are middle-aged, they contain a small number of mature and overripe forests. The largest number of young forests is concentrated in Hlukhiv district. In the course of the work the problems of mixed forests of Sumy region were analyzed. One of the problems is insect pests. Nowadays, we can record areas with biological and chemical methods of pest control, among which the roots are really distorted by root rot, which reduces the impact of wood. Reforestation works are currently underway in the region.

**Conclusion:** forests of the Chernigiv Polissya need attention, care, but most importantly - clear measures for their preservation. We are planning to study this part of Chernigiv Polissya using remote sensing methods.

*Scientific adviser - Dudar T.V., Doctor of Engineering, Ass. Prof*

УДК 631.11.147

**В.М. Береговий**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ЕКОЛОГІЧНІ ІННОВАЦІЇ В СПЕЦІАЛЬНИХ СИРОВИННИХ ЗОНАХ**

Сучасний стан земель агропризначення є наслідком довготривалої господарської діяльності, що здійснювалася, у зв'язку з інтенсифікацією аграрного виробництва, з порушенням екологічних обмежень, принципів та правил функціонування екосистем. Як результат, негативні наслідки: нагромадженням у ґрунтах нітратів, важких металів, зниження родючості, накопичення в агросировині пестицидів, регуляторів росту та інших токсичних сполук. Вирощування харчової сировини має відповідати стандартам безпеки та екологічності харчових продуктів. Забезпечити це можливо через виділення в агропромислових регіонах спеціальних сировинних зон (ССЗ) – територій, що за своїм агроекологічним станом відповідають вимогам виробництва органічної сировини

Обов'язковими умовами для переходу до формування статусу ССЗ та господарювання на принципах органічного виробництва є впровадження системи екологічних інновацій на рівні технологічних та організаційних рішень. Застосування інноваційних ґрунтозахисних технологій із мінімальним безполицевим обробітком ґрунту, внесення достатньої кількості органічних добрив (нетоварної частини врожаю, гною, сидератів) та екологічно збалансовані сівозміни є необхідним і важливим для активізації ґрунтової мікрофлори, що забезпечить високу органічну родючість.

Системні екологічні інновації у ССЗ забезпечать найбільш повне використання агробіологічного потенціалу території, виключаючи вплив промисловості і транспорту на якість продукції, збереження природних ресурсів, зокрема, відтворення природо відповідності ґрунтів. Організаційно-технологічні інновації при експлуатації ССЗ дають можливість розвивати економічно ефективне виробництво конкурентоспроможної на внутрішньому і світовому ринках органічної продукції.

Отже, екологічні інновації, на сьогодні, є пріоритетним напрямком забезпечення програми сталого розвитку суб'єктів екологічно безпечного господарювання в регіонах зі значним природно-ресурсним потенціалом в агросфері.

### **Список використаної літератури**

1. Фурдичко О. І. Наукові засади розвитку органічного виробництва в спеціальних сировинних зонах України / О. І. Фурдичко, М. І. Майстренко // Агроекологічний журнал. – 2013. – №2. – С. 7–12.

*Науковий керівник – А.О. Падун, к.б.н., доцент*

УДК 634.37(043.2)

**І. Ю. Борецька**<sup>1</sup> – аспірант,

**Н. М. Джура**<sup>1</sup> – к. б. н., доц.,

**О. І. Романюк**<sup>2</sup> – к. х. н., ст. наук. сп.

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

<sup>2</sup>Відділення фізико-хімії горючих копалин Інституту фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л. М. Литвиненка НАН України

## **ФІТОРЕМЕДІАЦІЙНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР В УКРАЇНІ**

Енергетичні культури – це рослини, які вирощують з метою отримання сировини для біопалива. Класичні енергетичні культури можна розділити на такі групи: однорічні трави, багаторічні трави, кущі та дерева. До енергетичних можна також віднести традиційні сільськогосподарські культури у випадку їх вирощування для виробництва біодизелю (ріпак, соняшник), біостанолу (цукровий буряк, кукурудза) та біогазу (кукурудза).

Вирощування енергетичних культур на забруднених та деградованих ґрунтах – перспективний спосіб уникнення використання орних земель сільськогосподарського призначення для таких цілей, зменшення конкуренції між продовольчим та біоенергетичним землекористуванням. Ряд країн систематично працюють над пошуком нових потенційних енергетичних культур для виробництва рідкого та твердого біопалива, а також розглядають їх фіторемедіаційні можливості на забруднених землях. Проте, наукових досліджень про ремедіаційну здатність енергетичних культур сьогодні бракує.

Ґрунтово-кліматичні умови більшості регіонів України є сприятливими для вирощування багаторічних енергетичних рослин групи С<sub>4</sub>, здатних ефективно трансформувати енергію сонця у зелену біомасу. Для висадження певної культури необхідно враховувати ряд факторів: розташування ділянки, рельєф місцевості, властивості та якість ґрунтів тощо. Враховуючи ґрунтово-кліматичні умови України, запропоновано перелік розподілу енергетичних культур по областях: верба – Волинська, Тернопільська, Чернівецька, Житомирська та Сумська області; тополя – Київська, Черкаська, Кіровоградська, Херсонська, Дніпропетровська та Харківська області; акація – Одеська, Миколаївська області та Автономна Республіка Крим; вільха – Рівненська, Львівська, Івано-Франківська, Хмельницька, Вінницька, Чернігівська області; міскантус – Запорізька, Донецька, Луганська області. Такий розподіл лише рекомендаційний (Гелетуха та ін., 2011).

Ми вивчаємо фіторемедіаційні можливості енергетичних культур на техногенно забруднених ґрунтах зі встановленням умов найбільш ефективного поєднання процесів фіторемедіації та енергетичного потенціалу отриманої біомаси за таких умов. Отримані результати досліджень розширять перелік енергетичних рослин-фіторемедіантів та дозволять їхнє практичне використання на забруднених територіях.



УДК 504

**А.В. Гончаренко**, аспірант,  
*Київський національний університет будівництва та архітектури, Київ*

## **ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ КОМПЛЕКСНОЇ ІННОВАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ СТАНУ ЯКОСТІ ДОВКІЛЛЯ**

Моніторинг - одна із сфер діяльності, де інструменти управління проектами дають найбільш відчутні результати; тому все більше організації звертають свою увагу на управління проектами. Управління проектом розробки - це проектна діяльність за міжнародно визнаною методологією ведення, яка призначена для оптимізації часу, людських та фінансових ресурсів, без відхилення від запланованої якості кінцевого продукту проекту. Організатор повинен бути готовим до того, що його проект буде зазнавати змін, внесених під впливом ризиків та невизначеності.

Управління проектом розробки системи моніторингу стану якості довкілля (далі СЯД) - це дуже їмкий трудомісткий процес, що включає чотири етапи: ініціювання, планування, реалізація та завершення проекту, які в свою чергу складаються з різноманітних завдань, виконавців та входної інформації. Наприкінці аналізу існуючих систем моніторингу СЯД, для ясності, нормальна норма одного з проектів представлено етапи управління, з його допомогою можна простежити технології виконання окремих завдань та взаємовідносин окремих процесів. Також в ході аналізу було виявлено ряд проблем, з якими організація стикається в процесі управління проектами, а саме:

- порушення термінів проекту;
- відсутність накопичення даних, їх аналіз та синтез;
- кваліфікація управлінського та аналітичного персоналу.

Коли система встановлюється в регіоні, необхідно робити її SMART («розумною»), це додає користі та даних як для державних структур, так і для мешканців, оскільки забезпечує оптимізацію кожної окремої системи, встановленої в регіоні, тобто систем моніторингу стану повітря, води, ґрунтів, тощо. Таким чином, щоб мінімізувати кількість невдач, керівник проекту повинен завжди контролювати всі заходи, оптимально плануючи, встановлюючи терміни, які є в межах досяжності, і працюючи в міркуванні та інтерактивно виконуючи кожну діяльність ретельно. І одним із питань успішного управління проектом є адаптуватися до поточного сценарію після оновлення новин.

### **Список використаної літератури**

1. Project Management Institute. A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® Guide) - Sixth Edition – USA: Project Management Institute 2020. – 250 с.

*Науковий керівник – О.С. Волошкіна, д.т.н., проф.*

УДК 621.3.013

В. С. Грінченко, к.т.н.,

В. М. Яковенко, молодий вчений

*ДУ «Інститут технічних проблем магнетизму НАН України», Харків*

## **МАГНІТНЕ ПОЛЕ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАВАННЯ В ЗОНАХ ЖИТЛОВОЇ ЗАБУДОВИ**

Повітряні лінії електропередавання 110 кВ (ПЛ), які розташовані в зонах житлової забудови, є основними джерелами магнітного поля (МП) промислової частоти в цих зонах. Довготривалий вплив МП промислової частоти, навіть відносно слабкого рівня, негативно відображається на здоров'ї людей. В Україні гранично допустимий рівень МП промислової частоти для житлових приміщень складає 0,5 мкТл [1]. Проте ця норма не виконується для більшості житлових будинків, розташованих поблизу діючих ПЛ, зокрема, біля меж їх охоронних зон. Це пояснюється тим, що розміри охоронних зон ПЛ, які регламентуються [2], не враховують сучасні вимоги щодо гранично допустимого рівня МП. В результаті, МП всередині житлових приміщень може перевищувати гранично допустимий рівень в 4 та більше разів. Для зменшення МП всередині будинків можуть використовуватися системи пасивного [3] або активного [4] екранування.

Альтернативою ПЛ є підземні кабельні лінії електропередавання (КЛ). Сучасні високовольтні КЛ виконуються з одножильних кабелів зі зшитого-поліетиленовою ізоляцією. МП КЛ набагато менше за МП ПЛ та, відповідно, не становить загрози для мешканців житлових будинків, розташованих поблизу КЛ. Проте на поверхні землі над трасою КЛ величина МП може перевищувати гранично допустимий рівень для території зони житлової забудови, який складає 10 мкТл [1]. Найбільші рівні МП КЛ спостерігаються в зонах муфтових з'єднань, де відстань між кабелями становить не менше 0,5 м [5]. Для зменшення МП КЛ доцільно використовувати системи контурного екранування, які наведено в [5].

### **Список використаної літератури**

1. СОУ-Н ЕЕ 20.179:2008. Розрахунок електричного і магнітного полів ліній електропередавання. Методика. – К.: Міненерговугілля України, 2016. – 37 с.
2. Постанова Кабінету Міністрів України від 4 березня 1997 р. № 209 «Про затвердження Правил охорони електричних мереж» у редакції від 5 квітня 2017 р.
3. Grinchenko V. Mitigation of overhead line magnetic field by U-shaped grid shield / V. Grinchenko, U. Pyrohova // Proc. 2019 IEEE 2nd Ukraine Conf. Electrical and Computer Engineering – pp. 345-348.
4. Kuznetsov B.I. Active shielding of magnetic field of overhead power line with phase conductors of triangle arrangement / B.I. Kuznetsov, T.B. Nikitina, I.V. Bovdui // Technical Electrodynamics. – 2020. –no. 4. – pp. 25-28.
5. СОУ-Н-МЕВ40.1-37471933-49:2011.2. Проектування кабельних ліній напругою до 330 кВ: Настанова. – К.: Міненерговугілля України, 2017. – 139 с.

УДК 598.2

**В. В. Гузь**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **АДАПТАЦИЯ СИНАНТРОПНЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ К УСЛОВИЯМ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ**

Синантропные животные – это виды, которые регулярно обитают на территории населенных пунктов или в сооружениях человека (различных постройках, жилых зданиях, магазинах, местах хранения пищевых продуктов и т.п.), образуя там постоянные или периодически возникающие независимые или полувисимые популяции. К синантропным животным относятся различные виды животных – птицы (например, сизый голубь, домовая воробей), насекомые (таракан, комнатная муха, постельный клоп), грызуны (домовая мышь), а так же семейство псовых (бродячие собаки) и многие др.

Важно отметить, что не существует четкого различия форм синантропии. Для одного вида могут быть характерны различные ее формы. С увеличением уровня урбанизации, увеличивается и доля настоящих синантропов.

Появление в городах синантропных животных, а также их высокую численность обуславливают различные факторы: более высокая температура, по сравнению с территориями вне городской черты; высокая кормовая база; наличие многочисленных убежищ; отсутствие конкурентов и естественных врагов.

Повышенная частота наблюдающихся генетических, морфологических и окрасочных аберраций в городских популяциях могут быть объяснены либо особенностями питания птиц, либо ненаправленной дестабилизацией онтогенеза в городской среде. Наиболее частый у городских птиц (и в популяциях «островного» ландшафта) тип аберраций окраски – меняющаяся асимметрия. Она проявляется тем больше, чем меньше по площади занимаемые «островки». Это именно тот тип ненаправленной изменчивости, который никак не может быть подвержен отбору. К тому же большинство аберраций окраски, по сравнению с их аналогами в негородских популяциях проявляют себя полным или частичным разрушением структурных элементов окраски «дикого типа» (частичный альбинизм у домовых воробьев и ворон, окраска «кофейной» и «черно-чеканной» морф сизаря), но не созданием новых.

Согласно опубликованному в 2013 году исследованию, белоногие хомячки и серые полевки, жившие в городах, обладали большей емкостью черепа, чем их сельские сородичи.

Многие пауки, которые жили когда-то в естественных пещерах, с появлением каменных домов нашли в них благоприятные условия, почти без всяких изменений поведения или строения стали видами-синантропами и сильно размножились.

У птиц произошло изменение поведения, связанное или с гнездованием в необычных условиях, как у голубей, скворцов, аистов, или с добыванием пищи. Например, синицы в некоторых городах Западной Европы научились открывать

выставляемые по утрам у дверей бутылки с молоком. Пустельга, ушастая сова и вяхирь в природе часто становятся жертвами ястреба-тетеревятника. А в городе они могут жить в полной безопасности, при этом имея под крылом неограниченное количество легко доступной добычи.

В ином городе (Копенгаген) живет барсуков не меньше, чем на природе. Они адаптировали свое поведение, чтобы выжить в условиях плотной жилищной застройки, промышленного производства и множества дорог. Так, городские барсуки живут меньшими группами с меньшим ареалом обитания, а в Лондоне — несколько тысяч лисиц, частично вытеснивших бродячих кошек, в Москве гнездится множество диких уток, которые остаются и на зиму, так как в городе много не замерзающих полностью водоемов.

Совокупность данных о проявлениях адаптационных признаков у синантропных видов, в целом указывает, что не существует единого универсального пути приспособления, скорее каждый вид использует свои собственные особенности на основе своей природной пластичности. Общим признаком, который выделяется у всех синантропных видов является повышенные когнитивные способности по сравнению со своими дикими сородичами, т.к. выживание в условиях города требует более высокого уровня сообразительности.

#### **Список використаної літератури**

1. <http://www.myshared.ru/slide/223362/>
2. [https://www.bbc.com/russian/uk/2015/09/150909\\_vert\\_ear\\_wild\\_animals\\_in\\_the\\_cities](https://www.bbc.com/russian/uk/2015/09/150909_vert_ear_wild_animals_in_the_cities)
3. <https://mgutunn.ru/work/2194897/Adaptaciya-sinantropnyx-zhivotnyx-k>
4. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Синантропные\\_организмы](https://ru.wikipedia.org/wiki/Синантропные_организмы)
5. [http://www.penzgtu.ru/fileadmin/filemounts/science/dis\\_sovet/referats/ZolinaNF\\_Avtoreferat.pdf](http://www.penzgtu.ru/fileadmin/filemounts/science/dis_sovet/referats/ZolinaNF_Avtoreferat.pdf)

*Науковий керівник – М. М. Радомська, к.т.н., доц.*

УДК 502

Е.Г. Жукова, к.т.н., доцент

Т.Ф. Щербина, ассистент

А.Ю. Рогозий, студент

*Киевский национальный университет строительства и архитектуры, Киев*

## **ОСОБЕННОСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ**

Конец XX - начало XXI века характеризуется ухудшением экологической ситуации на планете. Важнейшей составляющей экологически безопасного развития природных и социально-экономических систем является такое природопользование, которое предусматривает организацию использования водных ресурсов, при котором обеспечивается устойчивое развитие в течение длительного времени. Особенно заметным это стало в последние 50 лет, когда влияние человека на водный цикл планеты достиг глобального масштаба. Нерациональное использование водных ресурсов планеты привело к уменьшению водообеспеченности одного жителя Европы на 22% (от 5,9 до 4,6 тыс.м<sup>3</sup>/год), Азии на 47% (от 9,6 до 5,1 тыс.м<sup>3</sup>/год), Африки на 54% (от 37,2 до 21,3 тыс.м<sup>3</sup>/год), Северной Америки на 43% (от 37,2 до 21,3 тыс.м<sup>3</sup>/год), Южной Америки на 54% (от 105 до 48,8 тыс.м<sup>3</sup>/год).

Действующая национальная экологическая политика в области устойчивого природопользования и использования водных ресурсов предусматривает использование принципов Европейской Рамочной Водной Директивы 2000/60/ЕС, целью которой является защита и улучшение качества природных ресурсов, содействие сбалансированному использованию водных ресурсов. Главным принципом системы управления указанной Директивой является использование интегрированной модели бассейнового управления.

В период с 1990 по 2020 год наблюдается существенное снижение производства товаров и услуг, а соответственно и количество водопотребления и сброса сточных вод. Однако улучшение качественного и количественного состояния водных ресурсов не наблюдается. Напротив, отмечается ухудшение качества воды по микробиологическим, органолептическим, физико-химическим, санитарно-токсикологическим показателям, истощение водных ресурсов, деградация водных экосистем и негативное влияние изменений климата. Наблюдается обострение проблемы обеспечения доступа населения к водным объектам и питьевой воды, что связано с неэффективностью систем управления в сфере охраны и восстановления водных ресурсов, развития водного хозяйства, мелиорации земель.

Основным документом в области водной политики ЕС Директива № 2000/60/ЕС от 23 октября 2000, больше известная как Водная Рамочная Директива (ВРД). Актуальность адаптации национальной стратегии охраны водных ресурсов с положениями ВРД усиливает наличие в Украине ряда совместных с государствами-членами трансграничных речных бассейнов. Директива требует от

государств-членов проведения предварительной оценки рисков затопления для определения речных бассейнов и связанных с ними прибрежных районов, для которых такой риск существует. В эту предварительную оценку обязательно входит описание затоплений, произошедших в прошлом и в отношении которых существует вероятность их повторения, а также исторические карты затоплений. Процесс управления водными ресурсами во всем мире прошел ряд значительных усовершенствований и реформ, свидетельствует, что бассейновый принцип управления эффективен и обеспечивает соблюдение требований по улучшению качества и безопасного водопользования.

Бассейновый принцип представляет собой современный подход управления основной единицей – речным бассейном с четко определенными экологическими, социальными и экономическими связями. Украина разделена на следующие семь основных речных бассейнов, которые все впадают в Черное море, кроме Западного Буга, впадающей в Балтийское море: бассейн Днепра (покрывает 65% страны), бассейн Днестра (12%), бассейн Дуная (7%), прибрежный бассейн, охватывающий все малые реки, непосредственно впадающие в Азовское море и Черное море (7%), бассейн реки Северский Донец (4%), бассейн Южного Буга (3%) и бассейн Западного Буга (2%). Водный бассейн выступает основным индикатором состояния окружающей среды, а именно экологического состояния, обусловленный как антропогенным воздействием, так и действием специфических модифицирующих факторов окружающей среды. Использование бассейнового принципа управления водными ресурсами позволяет предотвращать количественное и качественное истощение водных экосистем, уменьшить негативное техногенное воздействие.

#### **Список использованных источников**

1. Концепція розвитку водного господарства України. Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1390-14#Text>
2. Водний кодекс України. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1995, № 24, ст.189 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80>

УДК 581.133.1:631.847.211:581.557

К. П. Кукол, к.б.н.  
П. П. Пухтасвич, к.б.н.  
Л. І. Рибаченко, к.б.н.

Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, Київ

## ДОСЛІДЖЕННЯ ШЛЯХІВ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ БІОЛОГІЧНОЇ АЗОТФІКСАЦІЇ У АГРОЦЕНОЗАХ БОБОВИХ КУЛЬТУР

Аналіз сучасного вітчизняного і світового досвіду з питань застосування корисних мікроорганізмів у агробіотехнології підтверджує можливість створення високопродуктивних рослинно-мікробних асоціативних і симбіотичних систем, а також вказує на необхідність вивчення умов для їх ефективного функціонування у ґрунті [1, 2].

Екологічно безпечним шляхом надходження азоту в природний кругообіг є його біологічна фіксація з повітря і перетворення у сполуки, які легко засвоюються рослинами. Ця особливість властива ряду ґрунтових мікроорганізмів-азотфіксаторів. Найбільше практичне значення у збагаченні ґрунтів азотом мають бульбочкові бактерії, які в симбіозі з бобовими рослинами фіксують молекулярний азот [3, 4].

Фундаментальні дослідження біологічної фіксації атмосферного азоту, що проводяться вченими багатьох країн світу, спрямовані на вивчення її механізмів, деталізацію перебігу фізіолого-біохімічних процесів, які відбуваються під час зв'язування інертної молекули азоту. Практичний аспект розробок у цьому напрямі полягає в пошуку шляхів мобілізації внутрішніх резервів азотфіксаторів для досягнення максимальної інтенсифікації процесу [5].

Унікальним об'єктом збереження біорізноманіття та фундаментальною базою для науково-дослідних робіт в галузі біологічної фіксації азоту є колекція симбіотичних та асоціативних азотфіксуючих мікроорганізмів Інституту фізіології рослин і генетики НАН України. Вона включена до Державного реєстру наукових об'єктів, що становлять національне надбання. Колекція налічує понад 850 штамів агрономічно корисних ґрунтових бактерій. Різні форми мікроорганізмів, у тому числі унікальні, отримані при використанні генно-інженерних технологій, хімічного і фізичного мутагенезу. Особливо цінними є штами з новими господарсько-цінними ознаками, ефективність і стабільність яких доведена багаторічними випробуваннями. Вони здатні до виживання і формування ефективного симбіозу з рослиною-господарем у стресових умовах, що особливо актуально для сучасного аграрного виробництва.

Нами проведено скринінг широкого спектру колекційних штамів бульбочкових бактерій *Bradyrhizobium japonicum*, отриманих методами аналітичної селекції і транспозонового мутагенезу, за чутливістю до сучасних фунгіцидів. Відібрано штами і Tn5-мутанти стійкі до різних норм препаратів Февер, Стандак Топ, Аканто Плюс, Максим XL і Бенорад із метою подальшого їх застосування в технологіях вирощування сої. Встановлено, що обробка насіння

*Glycine max* (L.) Merrill біопрепаратами, виготовленими на основі штамів ризобій, резистентних до пестицидів, сприяє ослабленню наслідків хімічного стресу на формування і функціонування симбіотичних систем.

Ряд штамів із колекції використовуються у промислового виробництва бактеріальних препаратів під стратегічно важливі для України сільськогосподарські культури, що забезпечує зниження частки використання мінеральних добрив при їх вирощуванні.

Одним із підходів у всебічному дослідженні процесів, які відбуваються за симбіозу бобових рослин із бульбочковими бактеріями, є створення і вивчення різних за ефективністю симбіотичних систем, що дає можливість дослідити основні етапи становлення й розвитку взаємовідносин між партнерами бобово-ризобіального симбіозу, а також вивчити структурні особливості будови симбіотичних органів рослин та підібрати критерії для селекції нових високоефективних штамів ризобій.

Співробітниками відділу симбіотичної азотфіксації ІФРГ НАН України проводяться дослідження з метою створення універсальних комплексних бактеріальних добрив на основі декількох штамів мікроорганізмів-азотфіксаторів здатних формувати ефективні взаємини з різними генотипами макросимбіонта. Розробляються елементи технології застосування барвників для контролю якості передпосівної обробки насіння бобових культур сипучими біопрепаратами на основі вермикуліту. Підібрано оптимальний комплекс нанокарбоксилатів металів і високоактивних штамів бульбочкових бактерій для забезпечення ефективного функціонування симбіотичного апарату рослин сої в умовах посухи. Результатами багаторічних досліджень доведено суттєве підвищення зернової продуктивності, поліпшення якості отриманої продукції, інтенсивності фотосинтезу, вмісту фотосинтетичних пігментів у листках зернобобових культур інокульованих бактеріальними препаратами, виготовленими на основі селекціонованих високоефективних конкурентоздатних штамів специфічних мікроорганізмів-азотфіксаторів.

#### Список використаної літератури

1. Umeha S., Singh P. K., Singh R. P. Microbial biotechnology and sustainable agriculture // *Biotechnology for sustainable agriculture*. – Woodhead Publishing, 2018. – С. 185–205.
2. Біологічний азот [Патика В. П., Коць С. Я., Волкогон В. В., Шерстобосва О. В., Мельничук Т. М., Калініченко А. В., Гриник І. В.] – К.: Світ, 2003. – 424 с.
3. Биологическая фиксация азота: бобово-ризобіальний симбіоз / [С. Я. Коць, В. В. Моргун, В. Ф. Патыка и др.]. – Киев: Логос, 2011. – Т. 2. – 523 с.
4. Herridge D. F., Peoples M. B., Boddey R. M. Global inputs of biological nitrogen fixation in agricultural systems. // *Plant Soil*. – 2008. – 311. – S. 1–18.
5. Коць С. Я. Сучасний стан досліджень біологічної фіксації азоту // *Физиология и биохимия культурных растений*. – 2011. – Т 43. – №3. – 212–225.



УДК 504.064.3+543.32/34

**В. М. Лобойченко**, к.х.н., с.н.с.  
**А. Ю. Капустник**, молодий учений

*Національний університет цивільного захисту України, Харків*

## **ЩОДО СТАНУ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ МІСТА ЛОЗОВА ТА ЛОЗІВСЬКОГО РАЙОНУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Екологічна безпека акваторій та окремих територій держави є запорукою забезпечення життєдіяльності населення цієї держави. До недавнього часу проблеми забезпечення населення водою питної якості не стояли так гостро в зв'язку з відносною чистотою природних джерел водопостачання та їх достатньою кількістю. Але в останні десятиріччя ситуація різко змінилася. Значне концентрування міського населення, збільшення промислових, транспортних, сільськогосподарських, енергетичних та інших антропогенних викидів в геометричній прогресії призвели до погіршення якості водних джерел, появи в них невластивих природньому середовищу хімічних, радіоактивних та біологічних сполук. Слід відмітити, що дослідження стану поверхневих водних об'єктів, розташованих в містах та поза межами міст є важливим також й у разі виникнення надзвичайних ситуацій, пов'язаних з забрудненням довкілля, зокрема, водних джерел [1, 2]. Вищезазначене вказує на актуальність забезпечення екологічної безпеки водних об'єктів, розташованих як в містах, так і поза їх межами, складовою якої є визначення їх екологічного стану.

Відповідно, метою роботи є дослідження екологічного стану окремих водних об'єктів, розташованих в межах міста Лозова та Лозівського району Харківської області.

В межах роботи було проаналізовано абіотичну складову низки водних об'єктів міста Лозова. Як референтні обрано водні об'єкти в сільській місцевості Лозівського району (Харківська область) [3]. Дослідження абіотичної складової проводилося шляхом використання методу прямої кондуктометрії. Зразки води відбирались з урахуванням джерел впливу на їх екологічний стан. Для відбору проб обрано такі водні об'єкти як р. Бритаї, ставок 1 с. Домаха та ставок 2 с. Домаха, ставок в парку «Дружба» (м. Лозова), підземну воду (м. Лозова), р. Лозова в с. Катеринівка та водогінну воду. Дослідження сплановано таким чином, щоб оцінити вплив різних складових довкілля на екологічний стан водних об'єктів міста Лозова та Лозівського району Харківської області.

В роботі вимірювали електропровідність проб води досліджуваних водних об'єктів. Для отримання результату використовували стандартні підходи статистичної обробки даних. Вимірювання проводились з грудня 2017 р. по травень 2018 р. Як видно з отриманих даних (рис. 1) для водних об'єктів Лозівського району характерні значення електропровідності в межах від 2000 мкСм/см до 3000 мкСм/см, коливання електропровідності, ймовірно, пов'язані з особливостями будови ґрунту Лозівського району. Вода в р. Лозова

с. Катеринівка, має найнижче значення електропровідності, як і вода в ставку 1 с. Домаха.

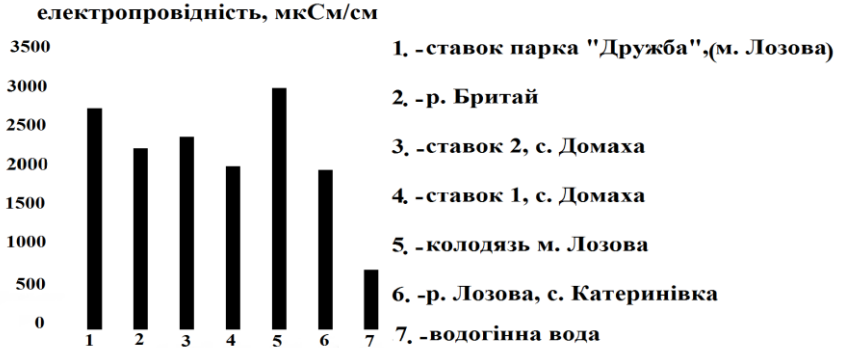


Рисунок 1 — Динаміка коливань значень електропровідності водних об'єктів м. Лозова та Лозівського району Харківської області, мкСм/см

Отримано, що значного антропогенного впливу на досліджувані водні об'єкти міста Лозова та Лозівського району Харківської області не виявлено, коливання електропровідності, пов'язані, головним чином, з природним фактором - поверхневим стоком. Аналізуючи водні об'єкти міста Лозова та Лозівського району Харківської області, можна констатувати, що відсутні значні відмінності в екологічному стані водних об'єктів, розташованих в межах та поза межами м. Лозова Харківської області.

### Список використаної літератури

1. Актуальні питання стану якості питної води Ю.Г. Бондаренко, М. В. Загородній, М.М. Олексієнко, С.В. Овчаренко. Заголовок з екрану. [Електронний ресурс].
2. Loboichenko, V. and V. Strelec, The natural waters and aqueous solutions express-identification as element of determination of possible emergency situation. Water and Energy International. - 2018. - 61r (9), p. 43-50.
3. Loboichenko V., Leonova N., Shevchenko R., Kapustnik A., Yeremenko S., Pruskyi A. Assessment of the Impact of Natural and Anthropogenic Factors on the State of Water Objects in Urbanized and Non-Urbanized Areas in Lozova District (Ukraine). Ecological Engineering & Environmental Technology. - 2021. - 22(2), p. 59-66. doi:10.12912/27197050/133333.

УДК 504.37(043.2)

**Н. А. Мазур**, студент  
Херсонський державний університет, Херсон**ВИЗНАЧЕННЯ БЕЗПЕЧНОСТІ ДНІПРОВСЬКОЇ ВОДИ В АКВАТОРІЇ  
МІСТА ЗАСОБАМИ МОДЕЛЬНИХ РОСЛИННИХ СИСТЕМ**

Одним з наслідків антропогенної діяльності є забруднення річок токсичними речовинами. 80 % водних ресурсів України становить басейн річки Дніпро, води якого використовуються у народному господарстві, для господарсько-побутових потреб населення [4] і для відпочинку. Акваторія м. Херсона не є виключенням з цього правила. Для оцінки стану водойм використовують різні методи, одним з яких є біотестування [1,6]. Досить чутливими об'єктами є рослини, які реагують на наявність токсичних речовин морфологічними змінами і змінами ростових показників [2,3]. Ряска мала *Lemna minor* L. є один з найчутливіших водних фітотестів [5]. Оцінка якості прибережної річкової води у межах м. Херсона засобами фітотестування ще не здійснювали, проте населення широко використовує її для поливу своїх угідь і відпочинку. Тому **метою** дослідження стало здійснення моніторингу безпечності річкової води Дніпра в межах акваторії м. Херсон засобами водних модельних систем.

**Матеріали та методи дослідження.** Для проведення дослідження використали дві водні модельні системи: культуру ряски малої *Lemna minor* L. та проростки насіння ячменю звичайного *Hordeum vulgare* L. на плаваючих дисках. Тестуванню підлягала прибережна річкова вода, яку відібрали у трьох пунктах впродовж акваторії м. Херсон (Е1, Е2, Е3). У якості контролю використали воду з місць водозбору, очищену методом виморожування (К1, К2, К3). *Фітотест «культура ряски малої»* експонували на експериментальних і контрольних варіантах води у чашках Петрі впродовж 6-8 годин щоденно при постійному освітленні у приладі «ФЛОРА» впродовж 7 діб. Далі визначили біометричні показники: кількість листеців (Нл), кількість рослин (Nr), у кожній чашці відповідного варіанту та виміряли довжину 70 коренів (Лк.) для кожного варіанту. Фітотест *«пророщене насіння ячменю звичайного на плаваючих дисках»* експонували на такий самій воді у разових стаканчиках об'ємом 100 мл, де пророщували насіння на пінопластових кільцях, обтягнутих марлею за таких самих умов освітлення. На 8 добу провели вимірювання біометричних показників: кількість коренів (Nк) і стебел (Nст), максимальну довжину коренів (Лк.) і стебел (Лст.) і масу стебла (m). Одержані кількісні дані обробили статистично з використанням ресурсу Excel.

**Результати дослідження.** Два моніторинги безпечності дніпровської прибережної води в акваторії м. Херсон за біометричними показниками фітотесту *«культура ряски малої»* засвідчили одні і такі самі тенденції у їх змінах. А саме у межах першого водозбору (Е1) спостерігається суттєве зниження значень 2 з 3 вказаних індикаторів безпечності води (Нл., Лк.). Вода з наступного водозбору (Е2) менше відрізнялася від контролю: гальмувався лише ріст кореню ряски.

Індекс токсичності води у Е1 і Е2 відповідно становив 40,4% і 50%, що свідчить про середній рівень токсичності річкової води. Вода з водозабору Е3 сприяла зміні значень таких самих біометричних показників, але стимулювала ростові процеси у фітотесті. Визначення безпечності прибережної води Дніпра іншим фітотестом також засвідчило її вплив на ростові показники *плаваючої моделі*: вода Е1 гальмувала ріст кореня, Е2 – і Лк., і Лст. Значення індексу токсичності знаходилося у межах 20%-24%. Таким чином вода у обох місцях водозабору має низький рівень токсичності. Водночас вода з водозабору Е3 сприяла стимуляції ростових процесів фітотесту, тобто була небезпечною, але не токсичною.

Отже, проведене дослідження безпечності дніпровської прибережної води у акваторії м. Херсон засобами фітотестування показало, що:

- вода на окремих ділянках акваторії міста є небезпечною,
- дві водні модельні рослинні системи засвідчили наявність її певної токсичності, яка може досягати середнього рівня;
- відбувається зміни у характері небезпечності прибережної води впродовж акваторії м. Херсон від токсичного до стимулюючого впливу на організм;
- одержані дані становлять певні перестороги до широкого вживання протестованої води.

#### Список використаної літератури

1. Бакаева Е. Н. Токсичность вод и донных отложений урбанизированного участка реки Темерник (г. Ростов-на-Дону, ЮФО) / Е. Н. Бакаева, Н. А. Игнатова, Г. Г. Черникова, Д. А. Рудь // Современные проблемы науки и образования. – Ростов-на-Дону, 2013. – № 2. – С. 3 – 8
2. Белоногова С. П. Биотестирование воды водоема В-11 Теченского каскада водоемов (Челябинская область) с использованием водорослей и семян латука / С. П. Белоногова, Е. В. Сафонова, Н. И. Духовная, И. А. Коломиец, Г. А. Тряпицына, Е. А. Пряхин // Антропогенное влияние на водные организмы и экосистемы. – Челябинск, 2008. – С. 6-8
3. Костюченко Н. І. Оцінка токсичності води річки Конка з використанням рослинних тест-систем / Н. І. Костюченко, А. О. Коваленко // Актуальні питання біології, екології та хімії, 2017. – Т. 14. – №2. – С. 16 – 27
4. Національна програма екологічного оздоровлення басейну Дніпра та поліпшення якості питної води: постанова Верховної Ради України: від 27 лютого 1997 р. № 123/97-ВР. [Електронний ресурс]
5. Прокопец О. Л. Моніторинг токсичності міської питної води з нецентралізованого водопостачання (пунктів продажу) засобами культури Ряски малой: // Пошук молодих. – Херсон: ПП Вишемирський В. С., 2016. – С.145-147.
6. Черкашин С. А. Биотестирование: терминология, задачи, основные требования и применения в рыбохозяйственной токсикологии / С. А. Черкашин // Экология и промышленность России, 2003. – Т. 128. – С.1021-1022

*Науковий керівник – М.М. Сидорович, д. пед. наук, професор, проф.*

УДК 504.37(043.2)

**В. О. Малєєв**, к.т.н.,

**А. О. Зінченко**, студент

*Херсонський національний технічний університет, м. Херсон*

## ІНТЕРНЕТ ЗАЛЕЖНОСТІ

Інтернет все більше поглинає життя людей. Віртуальний простір сучасного світу є альтернативною реальністю людини, образ якого користувач обирає та створює сам. Кількість інтернет-користувачів складає 4,66 мільярди при загальній чисельності населення світу – 7,81 мільярди людей. Кількість користувачів соціальних платформ становить 4,14 мільярди [1]. Архітектори візуальних комунікацій прагнуть зробити віртуальне середовище проживання максимально комфортним для користувача з урахуванням вимог маркетингу.

Використання соціальних мереж призводить до виникнення залежності від чужої думки й оцінки, що виражається через коментарі, «Like», відгуки. Дослідження компанії Instagram показали, що наявність статистики читачів та підписок на чолі профілю викликає почуття соціального тиску у власника сторінки [2]. У цьому проявляється проблема марнославства, нарцисизму – прагнення користувача завести якомога більше друзів, порівнюючи себе з іншими. Згідно з дослідженнями, число читачів в заголовку сторінки привертає більше увагу ніж зміст тексту. Постійне нагадування повільно зростаючої кількості «друзів» - сприяє незадоволеності, отже, знижується самооцінка. Наукові дослідження свідчать, що люди зі зниженою самооцінкою характеризуються високою тривожністю й проявами депресій. Платформа Facebook займається персоналізованим маркетингом – кожен користувач соціальної мережі з позиції компанії є незалежним продуктом. Дані перестають бути конфіденційними. Розкриття даних про користувача дозволяє встановити особу, її інтереси, місця перебування, що становить суттєву небезпеку. Виникає проблема незахищеності персональних даних, особистого життя. У смартфонах поширені звичні «перевірочні» поведінки, що характеризуються швидкими, але частими перевірками пристрою на наявність вхідної інформації щодо новин, соціальних мереж або особистих контактів [2]. Ці звички є результатом поведінкового підкріплення «інформаційної винагороди», що отримується відразу після перевірки пристрою. Розробники соціальних мереж усвідомлюють проблему підвищеної залученості користувачів. Інтернет суттєво вплинув на поведінку людей, надаючи позитивні і негативні ефекти. Його надмірне використання піддає користувачів певним залежностям (табл.1). Крім того науковці відзначають, що при тривалому використанні електронних пристроїв відбувається погіршення фізичного стану організму користувача, а саме: погіршення зору і слуху, головні болі і порушення сну, вугрі та дерматит, болі в спині та шиї, розлади харчової поведінки. Комп'ютеризація суспільства має як позитивні моменти для економіки, соціуму так і негативні наслідки для особистості людини. Слід зазначити що на поточний момент встановлені нові види залежностей у користувачів електронних

пристроїв: компульсивна навігація, перевантаженість інформацією, комп'ютерна, та кіберкомунікативна залежності. З'явилися нові способи впливу на рівень залученості користувачів (використання нескінченної рулетки, соціального тиску, особливостей впливу кольорів на психіку людини). Надмірне захоплення інтернет-розвагами призводить до фізичних та психологічних захворювань: синдром дефіциту уваги, зниження розумових здібностей.

Таблиця 1

**Психічні захворювання, викликані інтернет-залежністю[1]**

Назва хвороби	Характеристика
Синдром дефіциту уваги	Постійне використання мобільних пристроїв вносить зміни в мозок. Надлишок інформації призводить до неможливості її охопити, виділити важливе. Засвоєння інформації стає фрагментарним і уривчастим. Це призводить до того, що користувач страждає від розсіяної уваги і нездатності до концентрації на одному занятті протягом тривалого часу.
Нарцисичні розлади	Дослідженнями встановлено, що найзатятіші користувачі соціальних мереж демонструють ознаки нарцисичного розладу особистості, вираженого в підвищеному відчутті власної важливості, постійному бажанні говорити про себе, потребі в чужому схваленні. У людей виробляється залежність від лайків.
Шизоїдні розлади	Надмірне захоплення онлайн-іграми і соціальними мережами пов'язано з розвитком симптомів шизоїдні розладів особистості, що представляють собою відхід від емоційно насичених взаємин, замикання в собі і своїх фантазіях.
Депресія	Розлад характеризується тривалим почуттям туги, провини, тривоги, униканням спілкування і розваг. Людина може втратити здатність переживати задоволення, або відчувати емоційну відчуженість.
Панічний розлад	Розлад характеризується періодичним спонтанним виникненням панічних атак, які супроводжуються фізичними реакціями: підвищується тиск, б'є озноб, паморочиться голова, німіють різні частини тіла.

**Список використаної літератури**

1. Малєєв В.О. Вплив гаджетів на життєдіяльність людини / В.О. Малєєв, А.П.Чудновцева // *Екологічна безпека держави: тези доповідей XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів*, м.Київ, 18 квітня 2019р., Національний авіаційний університет.– К.: НАУ, 2019. – С.112-113.

2. Zinchenko A., Maljejev V. Internet addiction // *Priority directions of science and technology development*. Abstract of the 5th International scientific and practical conference. Kyiv, Ukraine. 2021 Pp. 1073-1079. URL: <https://sci-conf.com.ua/v-mezhdunarodnaya-nauchno-practicheskaya-konferentsiya-priority-directions-of-science-and-technology-development-24-26-yanvarya-2021-goda-kiev-ukraina-arhiv/>

УДК 634.37(043.2)

Т. Д. Краснова, магістрантка  
Херсонський державний університет, Херсон

## ФІТОТЕСТУВАННЯ ЯК ЗАСІБ ВИЗНАЧЕННЯ БЕЗПЕЧНОСТІ БУТИЛЬОВАНОЇ ВОДИ

Безпечність питної води є однією з найбільш актуальних екологічних проблем сьогодні. Для забезпечення людей якісним водою був створений Національний план питної води на 2006-2020 роки. На сьогодні, як правило, для контролю безпечності питної води з різних джерел використовують фізико-хімічні методи, визначення сенсорних, токсикологічних та фізіологічних її параметрів [4]. Сучасні національні стандарти безпечності питної води [2] містить ще одну групу методів такого контролю. До них входить застосування біотестів [3], але цей метод не має широкого розповсюдження на практиці. Водночас він за реакціями живих систем дає надійну інформацію про безпечність питної води.

**Метою дослідження стало** визначення безпечності бутильованої води, яка споживається населенням різних районів м. Херсона, засобами фітотестування. В дослідженні, яке проведено вказаним методом, безпечною вважали бутильовану воду, яка за біометричними показниками подібна до еталону якісної води.

**Матеріали і методи.** Дослідження з безпечності бутильованої води проводили засобами проростків *Allium test* - найчутливішою модельною рослинною системою. Вона дозволяє екстраполювати одержані результати щодо виміру дії чинника на організм людини [5]. Тестування безпечності бутильованої води здійснювали на двох марках «Моршинська» та «Бон – Буассон». За літературними даними [1] марка «Моршинська» відноситься до вищої категорії (у т.ч. вода для дитячого харчування), а марка «Бон - Буассон» до фасованої води, яка не відповідає гігієнічним нормам. Насіння цибулі замочили в різних варіантах бутильованої води двох марок «Моршинська» (М1, М2, М3, М4, М5) та «Бон - Буассон» (Б1, Б2, Б3, Б4, Б5), еталоні якісної водопроводної води (Е) на 1 добу. Тестуванню підлягали варіанти води, що були придбані у 5 районах м. Херсон. Насіння проростили за загальновизнаною методикою у чашках Петрі при 26<sup>0</sup> С. По закінченню визначили біометричні показники: довжину проростка, довжину кореня і відношення довжини стебла до довжини кореня. Їх динаміка відображала вплив досліджуваного чинника на дві складові формування проростку цибулі: ріст органів і координацію їх росту. Цитологічні дослідження проводили на тимчасових препаратах кінчиків коренів, визначаючи значення ядерцевого біомеркери. Його складали два показники: співвідношення клітин з ядрами, що мають різну кількість ядерць, або БЯ і відношення діаметру ядерця до діаметру ядра у одноядерцевих ядрах або ЯЯВ. Репрезентативні об'єми кількісних даних обробляли статично з використанням ресурсу Excel.

**Результати дослідження.** Ростові біометричні показники фітотестів, які проростили на 4 з 5 варіантів (М1, М2, М4, М5) марки «Моршинська» мали достовірні зміни. Два з них (М4 і М5) демонстрували гальмування росту, але були

нетоксичні (зниження довжини кореню менш, ніж 20% від Е), інші варіанти навпаки стимулювали ріст кореню і стебла. Щодо ростових біометричних показників марки «Бон - Буассон», то лише один варіант води (Б1) стимулював ріст кореню. Стосовно координації росту органів проростка з 5-и варіантів марки «Моршинська» достовірним змінам її показника сприяли 3 варіанти (М1, М4 та М5). Цитологічні дослідження варіантів М4 і М5, які гальмували ростові процеси в корені, свідчать, що останні супроводжуються стимуляцією білкового синтезу. М5 сприяв зміні і БЯ, і ЯЯВ, М4 сприяв тільки зміні другого показника. Отже, проведене дослідження засобами фітотестування щодо безпечності бутильованої води марок «Моршинська» та «Бон - Буассон» засвідчило:

- можливість визначення безпечності бутильованої води засобами рослинних модельних систем;
- можливість застосування ядерцевого біомаркеру для з'ясування механізмів клітинного захисту від дії небезпечної води;
- марка «Моршинська» більш небезпечна вода, ніж марка «Бон - Буассон», хоча у рейтингу за індексом загальної токсичності [1] перша у 2 рази безпечніше, ніж інша; певно, в м. Херсон у торгівельну мережу поступають підробки бутильованої води марки «Моршинська»;
- стимуляцію синтезу білка у клітинах кореню проростків цибулі, які сформовані за дії бутильованої води, що гальмує ріст; вказаний феномен, певно, зумовлений синтезом білків теплового шоку і складає захисний механізм фітотесту від дії досліджуваного чинника.

### **Список використаної літератури**

1. Гончарук В.В. Комплексна оцінка якості фасованих вод / В.В. Гончарук, В.В. Архіпчук, Г.В. Тарлецька та ін. // Вісник НАН України. – 2005. - № 3. – С. 47-57.
2. Государственные санитарные нормы и правила "Гигиенические требования к воде питьевой, предназначенной для потребления человеком" (ГСанПиН 2.2.4-171-10).
3. ДСТУ 3959-2000. Охорона довкілля та раціональне поводження з ресурсами: Методики біотестування води. Настанови. - Введ. 2001.01.01 - Офіц. вид. - К.: Держстандарт України, 2000. – № 5. – 5 с.
4. Капарова А.Д. Оценка биологических свойств питьевой воды, обработанной различными способами, методом биоиндикации / А.Д Капарова, Н.М. Сафронова, Е.А. Пятов. // Питьевая вода. - 2009. - N 1(49). - С.24-30.
5. Calamari D.A. et al. International programme on chemical safety. Environmental health criteria. Nicel. World Health Organization. Geneva, 1991.

*Науковий керівник – М. М. Сидорович, д.п.н, проф.*



УДК 556(075.8), 556.047

**О. М. Мухаревич**, студентка  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ВПЛИВ УРБАНІЗАЦІЇ НА ГІДРОЛОГІЧНИЙ РЕЖИМ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ**

З кожним роком урбанізація територій набуває інтенсивного розвитку. Змінюються природні ландшафти і відбувається антропогенний вплив на всі елементи водного балансу та на гідрологічний режим водних об'єктів. Особливо відчутні зміни кількісних характеристик річкового стоку середніх річкових басейнів і малих водозборів.

Порушення природних шляхів ґрунтового стоку, втрати води в системі водопостачання і водовідведення, наявність твердого покриття перешкоджають випаровуванню ґрунтових вод, що значно змінює структуру водного балансу. Стік з природних водозборів значно відрізняється якісними та кількісними показниками від стоку урбанізованих територій.

Зміни водного балансу на урбанізованих територіях супроводжується погіршенням якості води, зміною гідрохімічних, гідробіологічних, гідрфізичних та інших показників. Кількісним показником в даній ситуації виступає площа непроникної поверхні, яка не бере участь у природному кругообігу води, що призводить до порушення режиму водного стоку і, як наслідок, до розвитку небезпечних гідрологічних та геологічних явищ.

Ступінь впливу урбанізації на водні об'єкти залежить від розвитку транспортної інфраструктури, масштабів забудови територій, розвитком промислового комплексу, змінами характеру землекористування тощо.

Отже, основними причинами зміни гідрологічного режиму водних об'єктів на урбанізованих територіях є:

- використання води з водозборів глибоких підземних горизонтів;
- залученням у водообіг для задоволення потреб населення і промисловості великої кількості води, яка у багатьох випадках перевищує місцеві водні ресурси;
- зміна природної гідрографічної сітки та створення дренажних і каналізаційних систем, які спричинюють стрімке скидання талих та дощових вод;
- збільшення кількості малопроникних та непроникних поверхонь, що зайняті промисловими та господарськими об'єктами, будівлями, дорожнім покриттям, а це і призводить до порушення природних процесів водообміну;
- зміна природного теплового і вітрового режимів, забруднення атмосферного повітря, порушення природного співвідношення елементів водного балансу – опадів, стоку і випаровування, антропогенна зміна водозбірних площ тощо;
- створення антропогенних ландшафтів з трансформованими водними об'єктами при створенні рекреаційних зон.

*Науковий керівник – А. Є. Гай, к.ф.-м.н., доцент*

УДК 574.635

О. В. Лапань, PhD  
І. О. Опанасенко, студентка  
Національний авіаційний університет, Київ

## БІОЛОГІЧНЕ ОЧИЩЕННЯ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ВІД ТОКСИЧНИХ МЕТАЛІВ

Токсичні метали відносяться до числа найпоширеніших забруднюючих речовин навколишнього середовища. Перевищення вмісту іонів токсичних металів в поверхневих водах викликає гострі та хронічні захворювання населення. Потрапляння таких поліютангів в поверхневі води практично повністю обумовлюється антропогенною діяльністю – значний відсоток цих забруднень складають стоки стічних вод підприємств стратегічних для України промислових напрямків: хімічного, целюлозно-паперового, шкіряно-хутрового, а особливо – чорної та кольорової металургії. До токсичних важких металів відносять нікель, мідь, свинець, цинк, кобальт, кадмій, хром, ртуть [1].

На сьогодні існує велика кількість методів очищення стічних вод від токсичних металів, основними з яких є сорбція, хімічне осадження, іонообмін, мембранна фільтрація, коагуляція, флокуляція та флотація. Ці методи мають певні переваги (високий ступінь очищення забруднених вод) і недоліки (деякі з методів є досить високо вартісними, накопичують велику кількість елюатів та складними у експлуатації) та здебільшого не дозволяють досягти нормативних значень залишкових концентрацій забруднюючих речовин, що надходять і накопичуються в поверхневих водних екосистемах. У зв'язку з цим очищення забруднених водних об'єктів є актуальним завданням.

Усе більшої популярності набуває біологічний метод очищення водних об'єктів із застосуванням фітотехнології. У світовій практиці використовують різні фітореMediaційні системи, у тому числі і біоплато, в конструкції яких традиційно застосовують вищі водяні рослини (рогоз, очерет). Технологія біоплато заснована на здатності вищої водяної рослинності, водяної мікрофлори і мікроорганізмів здійснювати деструкцію, трансформацію й акумуляцію деяких речовин, у тому числі іонів токсичних металів. Концентрація токсичних металів у тканинах таких рослин може в сотні разів перевищувати вміст у навколишньому середовищі. Так, наприклад, коренева система рогозу (*Typha*) має високу акумулюючу здатність щодо токсичних металів. Очерет (*Phragmites*) має високі адаптивні властивості й здатний проростати в дуже забруднених промисловими стічними водами водоймах. Він активно використовується в спорудах очищення стічних вод комунального господарства, ступінь очищення яких сягає 97–99% [4].

Але не тільки вищі водяні рослини мають високі сорбційні властивості, наземні рослини в умовах водної культури характеризуються високими коефіцієнтами накопичення забруднюючих речовин (ступінь очищення – понад 90%) [2, 3]. Зокрема, вищі наземні рослини суттєво легше культивувати у складі конструкції гідрофітної споруди типу біоплато, дають можливість більш широкого

скринінгу з метою підбору рослин з високою сорбційною здатністю та полегшують етап транспортування гідрофільної споруди типу біоплато до забрудненого водного об'єкта.

Отже, основними перевагами використання фітореMediaційних технологій є низька енергоємність, високий ступінь очищення, висока ефективність, екологічність та здатність акумулювати різні типи ксенобіотиків. Технологія біоплато має низькі експлуатаційні витрати, що обумовлює її перспективність використання.

### **Список використаної літератури**

1. Сакалова, Г. В. Дослідження ефективності очищення стічних вод від іонів важких металів з використанням природних адсорбентів: монографія / Г. В. Сакалова, Т. М. Василінич. – Вінниця: Твори, 2019. – 91с.
2. ФітореMediaційний метод очищення водних об'єктів від важких металів та радіонуклідів / О.М. Міхєєв, О.В. Лапань // Доповіді Національної академії наук України. — 2019. — № 4. — С. 81-85.
3. Міхєєв О.М., Лапань О.В. Очищення водних об'єктів від  $^{137}\text{Cs}$  за допомогою біоплато // Ядерна фізика та енергетика. – 2019. – Т. 20, № 3. – С. 304–310.
4. Матіюк С. М., Грубінко В. В. Використання природних та абсорбтивних субстанцій для очищення природних та стічних вод // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Сер. Біологія. – Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2019. – Вип. № 4 (78). – С. 69–85.

УДК 556.388:632.122.2(477.42)

Н.П. Осокина, к. г.-м. н.

*Институт геологических наук НАН Украины, Київ*

## СОДЕРЖАНИЕ ХЛОРООРГАНИЧЕСКИХ ПЕСТИЦИДОВ В ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ ЖИТОМИРСКОЙ ОБЛАСТИ И ЗДОРОВЬЕ

Нами газохроматографическим методом были проведены исследования подземных вод Житомирской области на содержание стойких хлорорганических пестицидов (ХОП): ДДТ и его метаболитов (п,п'-ДДТ, п,п'-ДДЕ, о,п'-ДДД), ГХЦГ и изомеров  $\alpha$ -ГХЦГ,  $\beta$ -ГХЦГ,  $\gamma$ -ГХЦГ, альдрин, гептахлор, фторсодержащий пестицид-трефлан, фосфорорганические пестициды (ФОП): метафос, карбофос.

Установлено, что в **подземных водах** Житомирской области (с. Лука, с. Соловеевка, с. Ново-Озеряны, с. Городище, поселок переселенцев между с. Морозовка и с. Калиновка)

ΣДДТ находится в концентрации  $1.7 \cdot 10^{-4} - 9 \cdot 10^{-4}$  мг/дм<sup>3</sup>

ΣГХЦГ содержится в концентрации  $7.2 \cdot 10^{-6} - 1.8 \cdot 10^{-5}$

Трефлан присутствует в концентрации  $0 - 6 \cdot 10^{-7}$

Карбофос находится в концентрации  $0 - 5.5 \cdot 10^{-5}$

Метафос содержится в концентрации  $0 - 1.2 \cdot 10^{-3}$

Альдрин, гептахлор не обнаружены

**В грунтовых водах** пгт Корнин, с. Садки

ΣДДТ находится в концентрации  $8.1 \cdot 10^{-6} - 1.4 \cdot 10^{-5}$

ΣГХЦГ содержится на уровне  $1.1 \cdot 10^{-5}$

Альдрин, гептахлор, метафос, карбофос, трефлан не обнаружены.

**В поверхностных водах** с. Городище (родник)

ΣДДТ находится в концентрации  $3.6 \cdot 10^{-5}$

ΣГХЦГ содержится в концентрации  $8.8 \cdot 10^{-6}$

Альдрин, гептахлор, метафос, карбофос, трефлан не обнаружены (табл.1).

Сопоставляя полученные результаты с существующими гигиеническими нормативами (ПДК, ОБУВ) вредных веществ водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования, утвержденными Министерством здравоохранения, отмечаем отсутствие превышения ПДК. Следует отметить, что одновременно в пробе подземных вод находится от 4 до 7 производных разных классов химических соединений. Пестициды относятся к числу наиболее опасных загрязняющих веществ окружающей среды (по данным ВОЗ и др. отечественных и международных организаций) необходимо отнести их к одному из важных факторов, влияющих на качество подземных вод.

Хлорорганические пестициды, поступающие в организм человека с питьевой водой в концентрации выше ПДК, на фоне радиоактивного и техногенного прессинга вызывают отрицательные последствия в виде различных заболеваний химической этиологии (интоксикация, канцерогенное, мутагенное и тератогенное действие). Загрязненная химикатами вода может быть причиной аллергических заболеваний, разных заболеваний обмена веществ, органов дыхания, сердечно-

сосудистой системы и онкологических заболеваний. Находясь в питьевой воде в концентрации ниже ПДК, пестициды также представляют опасность, потому что суммарный эффект их действия на организм человека не изучен. По нашему мнению, пестициды потенцируют действие антропогенных загрязнителей (радионуклидов, тяжелых металлов и др.), которые в комплексе могут разрушать генетическую и иммунную системы человека.

Необходимо систематически проводить контроль за содержанием пестицидов в подземных водах Житомирской области.

**Вывод.** По содержанию пестицидов подземные, поверхностные, грунтовые воды соответствуют гигиеническим нормативам (ПДК, ОБУВ) вредных веществ водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования, утвержденных Министерством здравоохранения, отмечаем отсутствие превышения ПДК. Воду можно рекомендовать для хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования, а также для использования туристско-рекреационным потенциалом Житомирщины.

*Таблица 1*

№ п/п	Скважина или колодезь	п,п-ДДТ	п,п-ДДЕ	О,п-ДДД	Σ ДДТ	α - ГХЦГ	γ - ГХЦГ	Σ ГХЦГ	Тре флан	ФОП
1	Скв. 60 м	2·10 <sup>-5</sup>	<b>8.8</b> ·10 <sup>-4</sup>	4.25·10 <sup>-6</sup>	9·10 <sup>-4</sup>	6.7·10 <sup>-6</sup>	1.12·10 <sup>-5</sup>	<b>1.8</b> ·10 <sup>-5</sup>	6·10 <sup>-7</sup>	5.5·10 <sup>-5</sup>
2	Колонка	8·10 <sup>-6</sup>	Сл.	Н.о.	8.1·10 <sup>-6</sup>	4.1·10 <sup>-6</sup>	7·10 <sup>-6</sup>	1.1·10 <sup>-5</sup>	н.о.	н.о.
3	Скв.	8·10 <sup>-6</sup>	1.6·10 <sup>-4</sup>	4.25·10 <sup>-6</sup>	1.7·10 <sup>-4</sup>	2.4·10 <sup>-6</sup>	4.8·10 <sup>-6</sup>	7.2·10 <sup>-6</sup>	н.о.	н.о.
4	Скв. 60 м	4·10 <sup>-5</sup>	2.8·10 <sup>-4</sup>	1.7·10 <sup>-6</sup>	3.2·10 <sup>-4</sup>	1.92·10 <sup>-6</sup>	6.4·10 <sup>-6</sup>	8.3·10 <sup>-6</sup>	Н.о.	Н.о.
5	Скв.	8·10 <sup>-6</sup>	2.8·10 <sup>-4</sup>	Сл.	2.9·10 <sup>-4</sup>	1.92·10 <sup>-6</sup>	5.76·10 <sup>-6</sup>	7.7·10 <sup>-6</sup>	Н.о.	Н.о.
6	Скв.	3·10 <sup>-5</sup>	1.2·10 <sup>-4</sup>	3.57·10 <sup>-5</sup>	1.8·10 <sup>-4</sup>	9.6·10 <sup>-7</sup>	6.4·10 <sup>-6</sup>	7.3·10 <sup>-6</sup>	Н.о.	Н.о.
7	Родник	2.8·10 <sup>-5</sup>	6.4·10 <sup>-6</sup>	2.1·10 <sup>-6</sup>	3.6·10 <sup>-5</sup>	2.4·10 <sup>-6</sup>	6.4·10 <sup>-6</sup>	8.8·10 <sup>-6</sup>	Н.о.	Н.о.
8	Колонка	1·10 <sup>-5</sup>	1.2·10 <sup>-4</sup>	3·10 <sup>-6</sup>	1.3·10 <sup>-4</sup>	1.92·10 <sup>-6</sup>	8·10 <sup>-6</sup>	9.9·10 <sup>-6</sup>	Н.о.	Н.о.
9	Колонка	1.2·10 <sup>-5</sup>	Сл.	1.7·10 <sup>-6</sup>	1.4·10 <sup>-5</sup>	5.28·10 <sup>-6</sup>	5.8·10 <sup>-6</sup>	1.1·10 <sup>-5</sup>	Н.о.	Н.о.
10	Скв.	7.2·10 <sup>-5</sup>	1.2·10 <sup>-3</sup>	8.5·10 <sup>-6</sup>	1.28·10 <sup>-3</sup>	4.1·10 <sup>-6</sup>	1.35·10 <sup>-5</sup>	1.76·10 <sup>-5</sup>	3·10 <sup>-7</sup>	1.2·10 <sup>-3</sup>
11	Скв. 60 м	<b>8</b> ·10 <sup>-6</sup>	1.6·10 <sup>-4</sup>	1.28·10 <sup>-6</sup>	1.7·10 <sup>-4</sup>	2.4·10 <sup>-6</sup>	5.8·10 <sup>-6</sup>	8.2·10 <sup>-6</sup>	Н.о.	Н.о.

**Примечание.** ФОП – фосфорорганические пестициды.

β - ГХЦГ, альдрин, гептахлор - не обнаружены. Н.о. – не обнаружен

УДК 556:551.583:551.435.11

**Т.А. Орленко**, аспірант

*Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі ІГН НАН України, Київ*

## **СУПУТНИКОВИЙ МОНІТОРИНГ ЗСУВНОЇ АКТИВНОСТІ ПРАВОБЕРЕЖЕННЯ КАНІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА**

Сучасні кліматичні зміни спричиняють активізацію небезпечних геологічних явищ. Внаслідок підвищення температури та збільшення кількості опадів зростають обсяги небезпечних екзогенних геологічних процесів. Перезволоження ґрунтових мас призводить до зростання кількості зсувів та активізації стабілізованих, особливо на берегах водосховищ.

Активізація зсувних процесів передусім залежить від геологічних та ландшафтних особливостей території. Згідно з роботами вчених поняття ландшафту включає в себе територію однорідну за умовами походження, що має єдиний геологічний фундамент, однотипний рельєф, кліматичні, гідротермічні та сукупність рослинних умов.

Територія правого берега Канівського водосховища розташована в зоні стику Українського щита з Дніпровсько-Донецькою западиною, в районі східного занурення щита. В межах досліджуваної ділянки переважають блокові зсуви зісковзування та видавлювання. Станом на 2019 рік, за даними Держгеоінформ, у межах Канівського водосховища насичення вологою зсувних мас берегових зсувів було недостатнім для їх активізації. Закріпленість деревною рослинністю частини зсувів перешкоджає цьому.

Дані дистанційного зондування Землі є провідними при екологічному моніторингу зсувних дислокацій. Перевагою використання цієї технології є доступність історичної інформації, значний рівень детальності та періодичність отримання даних.

Наявність густої рослинності в межах Канівського водосховища перешкоджає надходженню радіолокаційного сигналу до земної поверхні ускладнюючи картування геодинамічних процесів за даними радарного знімання. Тому актуальним завданням є створення системи визначення активності зсувів за багатоспектральними даними. Методика полягає в оцінці кількісних показників водної поверхні та рослинних покривів.

Класифікація типів земного покриву досліджуваного регіону проводилася на основі багатоспектральних знімків Sentinel-2 та матеріалів Landsat 4/5, впродовж тридцятирічного періоду. Відбір багатоспектральних супутникових даних здійснюється за критеріями відсутності хмарного покриву та дефектних пікселів.

За пороговим значенням нормалізованого водного індексу NDWI побудовано маску рослинності та відокремлено елементарні ділянки рослинних угруповань, для яких наявні дані наземних досліджень. Встановлення змін ландшафтних комплексів зони дослідження проведено за класифікацією частини космічних знімків (рис. 1), які були суміщені та попіксельно обрізані в межах території дослідження.

Далі знімки розкласифіковано на основні типи земного покриву: вода, лісовий покрив, трав'яний покрив, сільськогосподарські території та відкритий ґрунт.

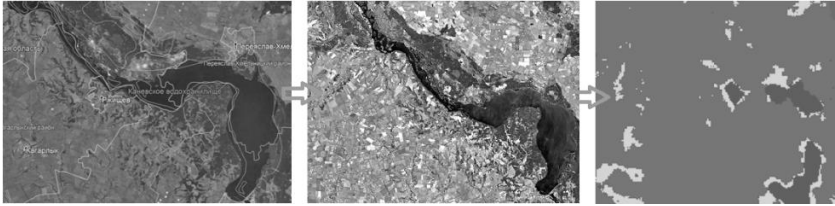


Рис. 1 Загальна схема проведення класифікації досліджуваної ділянки

Для оцінки точності класифікації в подальшому буде побудовано матрицю помилок класифікації. Задля уникнення помилок класифікації які можуть мати місце переважно на межі класів, коли в один піксель частково потрапляють одночасно два класи земного покриву.

Прогнозування майбутніх зсувних процесів залежить від місцевих геологічних умов та кліматичних факторів. В Україні існує ризик підвищення температури та дедалі більш мінливого режиму випадання. Зсуви відрізняються за розмірами, експозицією, процесом, географічними, геологічними та геоморфологічними особливостями. Моніторинг зсувних процесів на основі дистанційних даних забезпечує своєчасне виявлення та організацію протизсувних заходів.

#### Список використаної літератури

1. Piestova, S. Dugin, T. Orlenko, M. Svideniuk. [2020]. Assessing and forecasting landslide hazards of The Right Bank of the Kanev reservoir based on radar remote sensing data with corner reflectors using. XIV International Scientific Conference “Monitoring of Geological Processes and Ecological Condition of the Environment”, 2020(1), 1-5.
2. Stankevich, S., Piestova, I., Kozlova, A., Titarenko, O. and Singh, S.K. [2020]. Satellite radar interferometry processing and elevation change analysis for geoenvironmental hazard assessment. Techniques for Disaster Risk Management and Mitigation, Wiley, 125-139.
3. Парниковий ефект і зміни клімату в Україні: оцінки та наслідки / За ред. Лялька В.І. – Київ: НВП «Видавництво “Наукова думка” НАН України», 2015. – 283 с. ISBN 978-966-00-1526-5.
4. Olena Ivanik, Viktor Shevchuk, Liubov Tustanovska, Vitalii Yanchenko & Dmytro Kravchenko (2021) Paleogeography and neotectonics of Kaniv dislocations (Ukrainian Shield, Ukraine) in the Neogene-Quaternary period, Historical Biology, 33:1, 88-96, DOI: 10.1080/08912963.2019.1665039

УДК 504.37(043.2)

**Ю. В. Полив'ян**, студент

**Т. І. Дмитруха**, к.т.н., доц.

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ОЦІНКА НЕБЕЗПЕКИ ФАСТІВСЬКОГО ПОЛІГОНУ**

Встановлено, що полігон знаходиться, обладнаний та експлуатується з порушенням санітарно-гігієнічних норм: немає відповідного контролю моніторингу забруднення ґрунтових вод, сортування відходів не проводиться, немає переносних сітчастих огорож для захоплення легкої (летючої) фракції відходів, дезінфекційні бар'єри на вході та на виході із сміттєзвалища не обладнані, не існує систем для збору фільтрату та біогазу, робочі картки не формуються, процедура зберігання відходів на робочих картках не розроблена, регулярне скидання шарів ТПВ ізоляційним матеріалом не проводиться.

З'ясовано, що моніторинг стану атмосферного повітря в районі розташування сміттєзвалища не проводиться. При огляді об'єкта відчутно значний гнильний запах, який є характерним для розкладання органічних речовин. Гнильний запах, як правило, обумовлений наявністю в повітрі специфічних хімічних речовин. Відчутний запах інтенсивністю 4-5 балів є ознакою надмірної концентрації специфічних хімічних речовин (оксиду азоту, кротонового альдегіду, сірководню, аміаку) в атмосферному повітрі.

В результаті досліджень було встановлено, що у зразках атмосферного повітря, взятих на відстані близько 500 м від тіла сміттєзвалища, вміст деяких шкідливих речовин, специфічних для резервуара зберігання твердих відходів, перевищує відповідну ГДК (сірководень – 1,125 ГДК, аміак – 1,15 ГДК, кротоновий альдегід – 1,2 ГДК).

При дослідженні ґрунтів у районі розташування сміттєзвалища було визначено значне забруднення ґрунту сполуками важких металів, за рахунок цього спричиняється поширення забруднення від сміттєзвалища: аерогенне, водним та власне антропогенним способами.

### **Список використаної літератури**

1. Рішення "Про затвердження Програми поводження з твердими побутовими відходами в місті Фастові на 2015-2020 роки" [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://old.fastiv-rada.gov.ua/node/4564>

2. Тетеньова І. О. (№2, 2017) Вплив сміттєзвалищ на довкілля та умови проживання населення. Довкілля та здоров'я [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/dtz\\_2017\\_2\\_8](http://nbuv.gov.ua/UJRN/dtz_2017_2_8)



УДК 614.841.2+502.7

**А.В. Пруський**, к.т.н., доцент,  
**В.О. Тищенко**, к.держ.упр., доцент,  
**Е.А. Власенко**, старший викладач

*Інститут державного управління наукових досліджень з цивільного захисту*

## **ВПЛИВ ОСНОВНИХ ФАКТОРІВ ПОЖЕЖІ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ**

Діяльність Державної служби України з надзвичайних ситуацій включає в себе не тільки питання профілактики пожежної безпеки та гасіння пожеж, а також ліквідацію наслідків пожежі, обмеження впливу на навколишнє середовище, збереження матеріальних цінностей, природних ресурсів і здоров'я людей від небезпечних факторів пожежі. Проблеми пожежної охорони тісно пов'язані з глобальними проблемами людства. Такі явища, як глобальне потепління клімату, зменшення концентрації кисню, зменшення кількості прісної води, руйнування озонового слою та інше не повинні залишати нікого із членів суспільства байдужими. Людина вживає в процесі життєдіяльності кисень, воду, продукти харчування, енергію, використовує природні ресурси і ці запити постійно збільшуються. Пожежі знищують матеріальні цінності, безповоротно або частково знищують природні ресурси.

Одним із основних факторів пожежі є велике теплове випромінювання. В зоні вогнища пожежі нормальна життєдіяльність живих організмів, в тому числі, людини виключається, при тривалому впливі високої температури родючий ґрунт руйнується, мінералізується, зростає рН ґрунтового розчину, що призводить до подальшої втрати родючості. На пошкоджених пожежею ділянках землі уповільнюється зріст рослинності, збільшуються ерозійні процеси, в лісах утворюються буреломи та вітроломи, зменшується конкуренція видів фауни, знищуються окремі особини та навіть підвиди фауни.

Вплив високої температури на навколишнє середовище носить явний характер. Вплив продуктів горіння не завжди можна помітити і оцінити. По статистиці від впливу високої температури гине біля 15 відсотків від загального числа загиблих на пожежі, лише 5 відсотків гине від завалів і наслідків вибухів, і більш 45 відсотків отруєється продуктами горіння та розпаду. Склад продуктів горіння залежить від виду горючої речовини. Крім продуктів повного згорання: оксиду вуглецю, води й кислотних залишків азотної, сірчаної кислот, можуть бути присутні чадний газ, сажа, а також можуть утворюватись високотоксичні та отруйні речовини. До таких речовин відносяться: аміак ( $\text{NH}_3$ ), ціановодень ( $\text{HCN}$ ), ціанід натрію та калію ( $\text{NaCN}$ ), диціан ( $\text{C}_2\text{N}_2$ ), діоксин ( $\text{C}_{12}\text{H}_8\text{O}_2$ ), фуран ( $\text{C}_4\text{H}_4\text{O}$ ), фосген ( $\text{CSeO}$ ), хлороводень ( $\text{HCl}$ ). Смертельна доза для людини цих елементів від 50 до 200 мг.

Продукти горіння не тільки отруюють живі організми, але й збільшують парниковий ефект. Велика кількість пожеж у світі змінює клімат не тільки в регіонах, але й на всій планеті. Галогеновмістні та трьохатомні гази сприяють

руйнуванню озонового шару стратосфери. Сажа, що утворюється, вражає не тільки дихальні шляхи живих організмів, але й осідає на листях рослин, зменшує кількість кисню, який утворюється в процесі фотосинтезу, інтенсифікує процес опадання листя. Сажа та димові гази входять до складу фотохімічного туману (смог), зменшують захисні властивості людини та всіх живих організмів, сприяють збільшенню корозії й зношенню технічних засобів.

Кислотні залишки, які утворюються в процесі горіння, з'єднуються з атмосферною вологою та випадають у вигляді кислотних дощів на поверхню ґрунту.

Забруднення ґрунту та водних ресурсів відбувається не тільки продуктами горіння та продуктами розпаду в результаті гасіння пожежі водою, але й іншими засобами пожежогасіння, але й в результаті розтікання небезпечних речовин та матеріалів із зруйнованих ємкостей та сховищ на ґрунт і ще більш небезпечно на сільськогосподарські угіддя, а також зливання використаних при ліквідації пожежі вогнегасних речовин в природні водойми та ін.

Висновок: Всі фактори пожежі негативно впливають на складові біосфери: атмосферу, гідросферу та тітосферу. А якщо врахувати, що на Землі накопичена велика кількість пожежонебезпечних, отруйних речовин, радіоактивних речовин, то пожежі стають небезпечними для планети явищами в цілому. З екологічної точки зору пожежа представляє велику небезпеку та може викликати екологічні катастрофи, як наприклад лісові пожежі або пожежа в квітні 1986 року на Чорнобильській атомній станції.

### **Список використаної літератури**

1. В.В. Зацарний, Н.А. Праховнік, О.В. Землянська – К. НТУУ «КПІ», 2016.
2. С.А. Єременко, О.В. Бикова, В.В. Волощенко, В.І. Дяконов, М.В. Бугас «Безпека життєдіяльності» - К. ІДУЦЗ НУЦЗУ, 2008.
3. Кузьменюк Н.М., Стрельцов Е.А. Экология на уроках химии. Минск. 1996.

УДК 504.064.3

В.В. Рожко, студент  
Національний Авіаційний Університет, Київ

## МОНІТОРИНГ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ МІСТА КИЄВА

За останні десятиліття якість Київського повітря значно змінилася. Це пов'язано із закриттям старих та відкриттям нових підприємств, різного рівня забруднення; рівнем навантаженості трафіку та кількості автомобільного та інших видів транспорту. Повільно, Україна переходить до міжнародних стандартів екологічного моніторингу та урегулювання негативних викидів у навколишнє середовище, але на жаль це досить довгий процес [1].

Проаналізувавши дані моніторингу повітря міста Києва за 2020 рік, було побудовано наступний графік за даними [2]:

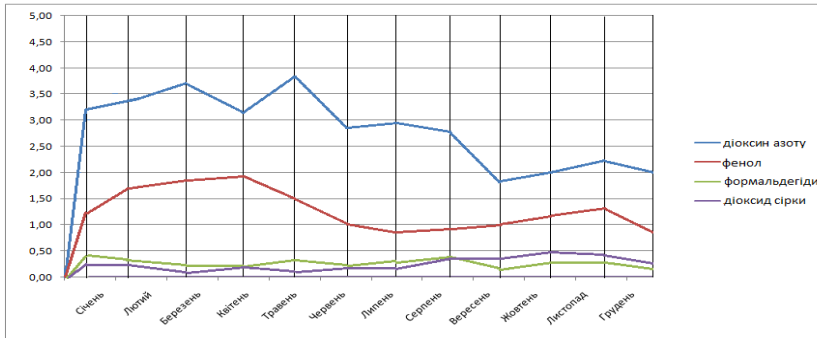


Рис. 1. Концентрація шкідливих речовин у повітрі Києва за 2020 рік

Таким чином, ми маємо підвищену протягом всього року концентрацію основних забруднюючих речовин у повітрі (діоксини азоту, фенол, формальдегіди, діоксиди сірки). Як наслідок, перевищення у 2 та більше разів можна помітити протягом усього року. Також присутня тенденція зміни концентрації забрудників у повітрі від температури навколишнього середовища.

За результатами дослідження можна зробити висновок, що якщо ситуація з повітрям у Києві не зміниться, то у найближчому майбутньому це може спричинити ще більше шкоди не тільки природі, а і самій людині.

### Список використаної літератури

1. Екологічна стратегія України 2030 - <https://yana-property.com/lifestyle/blog/lifestyle/ekologicheskaya-strategiya-ukrainy-2030/>
2. Дані Центральної геофізичної обсерваторії - [http://cgo-sreznvskyi.kyiv.ua/index.php?fn=k\\_zabrud&f=kyiv](http://cgo-sreznvskyi.kyiv.ua/index.php?fn=k_zabrud&f=kyiv)

Науковий керівник – Дудар Т.В. д.т.н., с.н.с.

УДК 004.056.5:35.078.3(02)

**Д. О. Рошка**, студентка  
**А.А. Макоїд**, студентка  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **НІТРАТИ ЯК ДЖЕРЕЛО ЗАБРУДНЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ**

Нітрати утворюються при взаємодії нітратної кислоти з металами, оксидами, гідроксидами, солями. В природі нітрати утворюються внаслідок екзогенних процесів та внаслідок гниття органічних решток.

Серед джерел забруднення води нітратами виділяють: органічні речовини, кислотні дощі, стічні води, добрива.

В процесі розкладу органічних решток відбувається їх трансформація в мінеральні речовини, в тому числі азотовмісні. В ході взаємозалежних процесів відбувається трансформація азотовмісних речовин в нітрати. Трансформація відбувається таким чином: в процесі амоніфікації (мінералізації органічних азотовмісних речовин) утворюється аміак, який окиснюється до нітратів і нітритів (нітрифікація). Утворені нітрати частково відновлюються завдяки денітрифікуючим бактеріям до вільного азоту, який виділяється в атмосферу. Інша кількість нітратів залишається у ґрунті, звідки може потрапляти в ґрунтові і вимиватися в поверхневі води.

Здебільшого опаді кислотних дощів насичені азотною і сірчаною кислотою. Азотна кислота утворюється при взаємодії  $\text{NO}_3$  з водяною парою. Причиною утворення  $\text{NO}_3$  в атмосфері є окиснювання оксидів азоту, що виділяються з ґрунту, підприємств, автотранспорту. Кислоти, які випадають з кислотними дощами, потрапляють водойми, де в ході хімічних реакцій утворюють нітрати.

Гострою проблемою є стічні води підприємств. Через те, що в більшості підприємств очисні споруди є застарілими, а на деяких підприємствах вони взагалі відсутні, ці стічні води скидаються у природні водойми. Серед забруднювачів, які містяться у стічних водах чинне місце займають нітрати.

На сьогодні широкого поширення набуло використання азотних і органічних добрив (органічні добрива під впливом нітрофікуючих організмів перетворюються на нітрати).

Через недосконалість технології транспортування, зберігання відбуваються великі втрати добрив. Ці добрива виливаються в навколишнє середовище, забруднюючи ґрунти і водойми.

Порушення агрономічної технології внесення добрив в сівозміні і під окремі культури призводить до нагромадження добрив у ґрунтах. Нітрати в ґрунті здатні вимиватись забруднюючи великі території (в тому числі і водні об'єкти).

*Науковий керівник – Т. І. Дмитруха, к.т.н., доц.*

УДК 504.06

**А. Р. Саленко**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **РЕСУРСИ РЕКРЕАЦІЙНО-ТУРИСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ**

Поняття «ресурси» розкривають як, матеріальні засоби, цінності, запаси, кошти, які використовуються у разі потреби. Ресурси, що є основою економічного зростання і розвитку рекреаційно-туристичної діяльності: земельні, водні, лісові та інші рекреаційно-туристичні природні ресурси; капітал (фінансові ресурси); людські (трудова) ресурси; підприємницька сфера, підприємницькі ідеї; інновації; інформація; знання.

Всі ресурси наведені вище використовуються в процесі рекреаційно-туристичної діяльності. Але, дослідники туризму окремо виділяють туристичні ресурси, що підкреслює їх значущість у розвитку туризму і туристичної діяльності. Разом з визначенням «туристичні ресурси» в науковому обігу використовується поняття «рекреаційні ресурси». На думку деяких авторів, під рекреаційними ресурсами слід розуміти поєднання компонентів навколишнього середовища, соціально-економічних умов і культурних цінностей, які виступають як умова задоволення рекреаційних потреб людини. Втім, якщо розглядати туризм як вид рекреації, а туристичні ресурси - з точки зору рекреаційної діяльності, то в даному випадку поняття «туристичні ресурси» фактично ототожнюється з поняттям «рекреаційні ресурси». Тому поняття «туристичні ресурси» і «рекреаційні ресурси» можна вважати синонімами.

Відповідно, словосполучення «рекреаційно-туристичний», «туристично-рекреаційний» або «курортно-туристичний» слід вважати не самостійною категорією ресурсів, а розглядати лише як додатково пояснювальні вислови.

З різних підходів вчених до класифікації туристичних ресурсів, можна зробити висновок, що більшість з них виділяє дві основні складові: природну і антропогену, які в свою чергу поділяються на декілька компонентів ресурси туристичні та рекреаційні.

Отже, під ресурсами рекреаційно-туристичної діяльності ми розуміємо сукупність природних та створених людиною (антропогенних) об'єктів та явищ, які мають комфортні властивості та якості, що придатні бути основою для створення туристичного продукту.

### **Список використаної літератури**

1. Ніколаєва О. І. Рекреаційний господарський комплекс Одеського регіону : дис. канд. геогр. наук : 11.00.02 / Ніколаєва Олена Іванівна – м. Одеса, 2018. – 115 с.

*Науковий керівник – К. О. Бабікова, к.т.н.*

УДК 338.262.3

**С.С. Схаба**, студент  
*Херсонський державний аграрно-економічний університет, Херсон*

## **СТРАТЕГІЧНІ ЗАСАДИ СТАЛОГО ЕНЕРГЕТИЧНОГО РОЗВИТКУ М. ХЕРСОН**

Реалізація інноваційної стратегії розвитку міської інфраструктури, соціальної сфери міста та міських фінансів потребує вирішення питань використання енергетичних ресурсів у місті на засадах професійного управління та принципів сталого розвитку. Екологічної безпеки – це основа стійкого розвитку.

План дій сталого енергетичного розвитку (з англ. Sustainable Energy Action Plan, далі скор. – SEAP) – це нова кліматична політика муніципалітету, що направлена на сталий енергетичний розвиток і запобігання небажаним змінам клімату шляхом скорочення викидів CO<sub>2</sub>.

SEAP Херсона є плановим документом, який базується на інвестиційних проєктах Муніципального енергетичного плану Херсона, а також на нових інвестиційних проєктах в житлово-комунальному господарстві міста.

Основні цілі SEAP поділяються на два напрямки: енергетичні цілі та кліматичні цілі. Приведені нижче цілі SEAP Херсона відповідають існуючим потребам міста і зобов'язанням, що передбачені Угодою мерів.

Основні енергетичні цілі включають наступне:

- зниження в 3 рази потреби в тепловій енергії на опалення в 821 житлових та 169 громадських будівлях Херсона;
- зниження в 4 рази споживання природного газу в системі централізованого теплопостачання;
- максимально можливе заміщення природного газу для опалення громадських будівель;
- зниження в 4 рази споживання електроенергії для приготування гарячої води в житлових та громадських будівлях.

Досягнення енергетичних цілей забезпечить суттєве зниження залежності від дорогого і дефіцитного природного газу.

Основні кліматичні цілі базуються на тезисі «Херсон – зелене місто».

Враховуючи існуючі на сьогодні інституційні та фінансові обмеження в Херсоні, а також той факт, що муніципалітет приступив до розробки SEAP ще в 2014 році, виконання амбітної мети Угоди мерів щодо зниження на 20% викидів CO<sub>2</sub> до 2030 року є доволі важкою задачею.

В рамках планування сталого енергетичного розвитку Херсона досягнення мети щодо зниження обсягу викидів CO<sub>2</sub> розподіляється на два періоди:

- До 2020 року: зниження викидів CO<sub>2</sub> на 6% від базового 2013 року;
- До 2030 року: зниження викидів CO<sub>2</sub> на 37% від базового 2013 року.

Такий розподіл визначається організаційним планом реалізації SEAP, який передбачає початок значного фінансування проєктів з періоду 2020 р. та забезпечує реалістичність та об'єктивність виконання поставленої мети.

План дій сталого енергетичного розвитку охоплює наступні сектори Херсона: бюджетні будівлі, житлові будівлі, система теплопостачання, система питного водопостачання, система вуличного освітлення, громадський транспорт.

Відповідно до цього документу було сформовано основні задачі SEAP Херсона:

- створення єдиного інвестиційного простору Херсона;
- створення муніципальної системи енергетичного менеджменту, яка охоплює всі комунальні інфраструктури Херсона, на основі муніципальної енергетичної інформаційної системи (МЕІС);
- створення кадастру викидів парникових газів Херсона;
- реалізація інвестиційних проектів, які направлені на: зниження споживання природного газу в системі теплопостачання за рахунок термомодернізації житлових і громадських будівель та заміщення природного газу в системі теплопостачання за рахунок місцевого біопалива та енергії зовнішнього середовища (теплові насоси, сонячні колектори)

При вирішенні зазначених задач очікується отримання наступних ефектів:

*Екологічних* (зниження викидів парникових газів, зниження теплового забруднення повітря).

*Політичних* (зниження залежності теплоенергетики Херсона від імпортного газу, підвищення енергетичної безпеки міста, удосконалення системи управління енергоспоживанням в комунальному господарстві міста).

*Економічних* (зниження платежів на оплату паливно-енергетичних ресурсів в витратній частині бюджету міста, збільшення приватних інвестицій в модернізацію комунальної інфраструктури міста, збільшення податкових надходжень за рахунок розвитку місцевого бізнесу, ринку матеріалів та обладнання).

*Соціальних* (уповільнення темпів зростання та стабілізація тарифів на теплову енергію для споживачів категорії «Населення» і «Бюджетна сфера», покращення якості послуг з теплопостачання, підвищення рівня кліматичного комфорту в будівлях, суттєве подовження строку експлуатації будівель міста, покращення зовнішнього вигляду громадських та житлових будівель міста, формування ошадливого відношення споживачів до енергоресурсів).

Для реалізації проектів SEAP Херсона потрібно залучати кошти із зовнішніх джерел фінансування (міжнародні банківські установи, інвестори). Для досягнення максимальної ефективності використання коштів міського бюджету необхідно задіяти механізми співфінансування та державно-приватного партнерства, а також створити сприятливий інвестиційний клімат та надати місцеві гарантії для залучення інвестицій в енергоефективні проекти.

Отже, для безперервного та сталого енергетичного розвитку Херсона повинна здійснюватися подальша розробка нових напрямків енергетичного планування міста.

*Науковий керівник – Н.В. Стратічук, к.е.н., доц.*

УДК 504.75.03/.05:504.53:504.3

Д.М. Тарасенко, студентка  
Черкаський державний технологічний університет

## ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ УРБОСЕРЕДОВИЩА МІСТА ЧЕРКАСИ

Місто Черкаси відноситься до міст, що мають низький природний потенціал до розсіювання шкідливих домішок в атмосфері, який становить загрозу щодо екологічної безпеки проживання містян та функціонування урбоєкосистеми. Головними джерелами забруднення ґрунтів міста є пересувні та стаціонарні джерела. Вплив промисловості та викидів автотранспорту сприяє процесам деградації ґрунтів, зниження рівня гумусних речовин, збіднення фітоценозів, поширенню синантропних видів.

Метою досліджень, було встановлення ступеню синантропізації та дегуміфікації за показниками рясності видів рослин-індикаторів.

Важливими характеристиками індикаторних властивостей рослин є коефіцієнт достовірності і значущості. Дослідження проводилися натурним методом, в період весна-літо-осінь, з виокремленням ділянок дослідження відповідно до визначених районів в різних функціональних частинах міста [1,2].

Територія дослідження була поділена на ділянки. Серед яких було виділено наступні: №1 – Дахнівка; №2 – Черкаська обласна лікарня; №3 – Митниця; №4 – Соборний парк; №5 – Долина троянд; №6 – ПЗР; №7 – Парк 30-ччя Перемоги; №8 – Хімселище; №9 – ПАТ «Азот»; №10 – район «Д». Видове різноманіття визначали за спеціальними довідниками. Рясність видів встановлювалась у відсотках.

Були встановлені домінуючі види та види індифікатори, таблиця 1.

Таблиця 1

### Домінуючі індикаторні види на ділянках дослідження

Назва ділянки	Назва виду рослин		
	1	2	3
№1 Дахнівка	<i>Capsella Bursa-pastoris</i>	<i>Poa trivialis</i>	
№2 Черкаська обласна лікарня	<i>Artemisia vulgaris</i>	<i>Capsella Bursa-pastoris</i>	
№3 Митниця	<i>Artemisia absinthium</i>	<i>Urtica dioica</i>	
№4 Соборний парк	<i>Festuca pratensis</i>	<i>Poa trivialis</i>	
№5 Долина троянд	<i>Humulus lupulus</i>	<i>Capsella Bursa-pastoris</i>	
№6 ПЗР	<i>Poa trivialis</i>	<i>Urtica dioica</i>	
№7 Парк 30-ччя Перемоги	<i>Poa compressa</i>	<i>Poa trivialis</i>	
№8 Хімселище	<i>Capsella Bursa-pastoris</i>	<i>Saponaria officinalis</i>	
№9 ПАТ «Азот»	<i>Artemisia vulgaris</i>	<i>Linaria vulgaris</i>	



Продовження таблиці 1

1	2	3
№10 район «Д»	<i>Humulus lupulus</i>	<i>Artemisia absintium</i>

Ступінь синантропізації ділянок дозволив встановити рівень деградації ділянок та рівень техногенного навантаження. Таким чином було встановлено наступний спадаючий ряд: ділянка ПАТ «Азот» → ділянка Хімселище → ділянка район «Д» → ділянка ПЗР → ділянка Парк 30-ччя Перемоги → ділянка Митниця → ділянка Долина троянд → ділянка Соборний парк → ділянка Черкаська обласна лікарня → ділянка Дахнівка.

Таким чином найбільший рівень синантропізації та дегуміфікації спостерігається на промислових ділянках біля ПАТ «Азот» та наближених до них промислових: Хімселище, ПЗР, район «Д». На інших ділянках ці показники дещо нижче, але спостерігається значне витоптування територій. Наближені до природних ділянки заміської зони та району Дахнівка.

**Висновок.** Методика дослідження ґрунту в урбосередовищі міста Черкаси за обліком видового різноманіття макрофітів та їх індикаторної значимості є важливою характеристикою якості довкілля.

Аналіз результатів дослідження показав існування дії зовнішнього впливу на урбоґрунти міста Черкаси. Встановлено, що міські ґрунти мають високі буферні властивості, що дає змогу утримувати рівень рН ґрунтової витяжки як слабко-кисле, тому є потреба у вапнуванні.

Вміст поживних речовин є найголовнішим чинником родючості ґрунтів, що впливає на характер засвоєння мікроелементів та біогенних сполук. Наявний низький вміст поживних речовин знижує пристосування рослин до стресового впливу та мінімізує їх здатність до участі в процесах самоочищення.

Дана ситуація стимулює до розробки додаткових заходів щодо підживлення урбоґрунтів, їх поливу, мульчування тощо, що в свою чергу веде до покращення функціональних екологічних умов як ґрунтів, так і урбосередовища. Проведена робота сприятиме створенню безпечних екологічних умов міських територій.

#### **Список використаної літератури**

1. Методи біоіндикації навколишнього середовища: методичний посібник для практичних занять і самостійної роботи / [Г.П. Андрейко]. – Х.:ХНУ ім. В.Н. Карзіна, 2014. – 30.
2. Определитель высших растений Украины / [Д. Н. Доброчаева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин та ін.]. – Киев: Фитосоцицентр, 1999. – 548 с. – (Друге видання).

*Науковий керівник – Л.І.Жицька, к.б.н., доцент*

УДК 343:9

**О.О.Тимошенко**, студент  
**В.А.Малеев**, к.с.-х.н.

*Херсонский национальный технический университет, Херсон*

## **ОПЫТ БОРЬБЫ С УПОТРЕБЛЕНИЕМ И РАСПРОСТРАНЕНИЕМ НАРКОТИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ**

Во Франции 15% опрошенных людей признают, что неоднократно пробовали наркотические вещества, а один процент употребляют каждый день. Западная Европа один из регионов, где кокаин предпочитают больше чем в других. Увеличивается число: передозировок, отравлений и смертей связанных с употреблением наркотиков. Кокаин причастен к болезням сердечно-сосудистой системы. В Бельгии правоохранителями закрыто большинство лабораторий по производству МДМА и его аналогов. Популярность имеет так называемая «исландская программа» – помощь тем, кто употребляет наркотики. В нее входят спорт и культура, комендантский час для тех, кому меньше 18 лет. Эта программа используется в нескольких странах мира. Лечение больных наркоманией как альтернатива уголовному наказанию, легализация «легких» наркотиков давно исследуются за рубежом.

Гуманизация методов борьбы с наркоманией стала распространённым направлением. Она предусматривает введение программ медицинского лечения и реабилитации осужденного как альтернативы отбыванию уголовного наказания. В Китае наркозависимые имеют право проходить лечение на дому добровольно, иначе будут изолированы. На детей, беременных женщин и кормящих матерей принудительная изоляция не распространяется.

Появление идеи гуманизации антинаркотической политики в США произошло в 1990-х годах. До вынесения приговора обвиняемому предлагалось пройти программу реабилитации для избавления от наркотической зависимости вместо лишения свободы. В случае успешного прохождения программы обвинение снимали, а уголовное преследование прекращали. Легализация некоторых наркотических веществ – приближение к смягчению законов. Учеными выделяются либеральная, умеренная и строгая стратегии. Либеральная: Голландия и Швейцария легализуют легкие наркотики. Умеренная: Франция и Германия вводят различные наказания за наркотики. Строгая: США, Япония, Великобритания вводят лишение свободы за незаконный оборот наркотиков.

Учёные имеют разные позиции по вопросу легализации “легких” наркотиков. Возникает иллюзия скорого исчезновения проблемы при легализации наркотиков, мир придёт к идеи легализации наркотиков, оставляя это личным делом каждого [1]. В Нидерландах за производство, продажу и хранение наркотиков грозит до 6 лет заключения, а за крупный импорт и экспорт до 16 лет. Легальны только лёгкие наркотики. Хранение до 30 граммов «для себя» карается исключительно штрафом, а до 5 граммов можно позволить один раз в день в специальном кофешопе.

Несмотря на запрет тяжелых наркотиков и ограничения на хранение и употребление их лёгких разновидностей, количество смертельных передозировок там остаётся огромным: 10.2 / 1 млн. жителей – это в 3 раза больше, чем в Португалии. В Азии – наказания за наркотики самые строгие. Например, на Филиппинах отмечены незаконные внесудебные смертные казни за наркотики. Подобное было в Таиланде и Индонезии. Смертная казнь за наркотики, есть и в Китае, Вьетнаме, Малайзии, Сингапуре. В Сингапуре, смертная казнь предусмотрена за распространение более чем 0,5 кг наркотиков, а огромный штраф (до 14500 \$) и битьё палками за хранение или употребление. Существует мнение, что скоро многие азиатские страны пойдут путём легализации [2].

В США есть три концепции борьбы с наркоманией:

- 1) традиционная – полноценная и жесткая в отношении торговцев и производителей наркотиков,
- 2) с упором на снижение потребления наркотиков – усиление разъяснительной работы;
- 3) изменение подхода к наркоманам – их рассматривают как больных, которых нужно лечить.

Существуют так называемые программы «замещения»: крестьян убеждают прекратить выращивание растений, содержащих наркотические вещества, выдачей финансовых компенсаций. Например, Колумбия за пять лет получила 5 млрд. долларов компенсаций. Также предоставляется комплексная помощь соответствующим спецслужбам стран, из которых идет основной поток наркотиков в США. Все три концепции борьбы США с наркоманией имеют свои недостатки. Ведь невозможна тотальная ликвидация употребления наркотиков, а переполнение тюрем осужденными за хранение небольшого количества наркотиков может быть вполне реальным последствием ужесточения законодательства. Также общество рискует столкнуться с злоупотреблениями положения спецслужб, манипуляцией законодательством, несправедливыми правовыми ограничениями для людей. Пропаганда здорового образа жизни заметно не улучшает ситуацию с потреблением наркотиков. Безнаказанность тех, кто продаёт наркотические вещества, расширяет к ним доступ, что в свою очередь увеличивает круг потенциальных потребителей. Доступность наркотиков помогает их распространению, а методов гарантированного избавления от наркотической зависимости не существует [3]. Для нашей страны необходима разработка и немедленное принятие тщательно продуманной комплексной программы по борьбе с незаконным оборотом и потреблением наркотиков.

*Науковий керівник – В.О.Малєєв, доцент*

УДК 504.37

Н. Ю. Хомко, к.т.н.,  
НУ «Львівська політехніка», Львів

## СТАН АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В ІВАНО-ФРАНКІВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Розвиток промислово-енергетичного комплексу на території Івано-Франківської області спричинив надходження в атмосферне повітря значної кількості забруднюючих речовин. **Метою** роботи є проаналізувати стан атмосферного повітря в Івано-Франківській області.

Найбільшим забруднювачем атмосферного повітря є ВП «Бурштинська ТЕС» АТ «ДТЕК Західенерго», на яку припадає 82.6 % викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від загального обсягу викидів по області. Викиди в атмосферне повітря у 2018 році від виробничої діяльності даного підприємства становили 182.9 тис. т забруднюючих речовин, які у порівнянні з 2017 роком збільшились на 14.2 %.

У 2018 році викиди забруднюючих речовин у атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення порівняно з 2017 роком збільшились на 11.6 % та становили 221.4 тис. т. Від стаціонарних джерел забруднення у повітряний басейн надійшло 13.8 млн. т діоксиду углецю (на 15 % більше порівняно з 2017 роком) – основного парникового газу, який впливає на зміну клімату. Збільшення обсягів викидів забруднюючих речовин у атмосферне повітря пов'язане із збільшенням обсягу виробництва продукції підприємствами області.

Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами забруднення у розрахунку на квадратний кілометр території області склали 15897.7 кг забруднюючих речовин, обсяг викидів у розрахунку на одну особу склав 161.0 кг, що у порівнянні з 2017 роком на 17.2 кг більше. Динаміку викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

### Динаміка викидів в атмосферне повітря в Івано-Франківській області

Роки	Викиди в атмосферне повітря, тис. т			Щільність викидів у розрахунку на 1 кв.км., т	Обсяги викидів у розрахунку на 1 особу, кг
	Всього	у тому числі			
		Стаціонарними джерелами	Пересувними джерелами		
2016	196.7	196.7	-	14.1	142.4
2017	198.3	198.3	-	14.2	143.8
2018	221.4	221.4	-	15.9	161.0

У структурі викидів забруднюючих речовин переважає діоксид та інші сполуки сірки – 145.0 тис. т; було викинуто речовин у вигляді твердих суспендованих частинок 41.9 тис. т, сполук азоту – 17.6 тис. т, метану – 8.0 тис. т, неметанових летких органічних сполук – 5.2 тис. т, оксиду вуглецю – 3.5 тис. т.

Основними джерелами забруднення повітря за видами економічної діяльності є підприємства з постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря, на які падає 91.8 % від загальних викидів по області. Частка добувної промисловості і розроблення кар'єрів складає 2.4 %; переробної промисловості – 2.8 %; транспорту, складського господарства, поштової та кур'єрської діяльності – 1.7 %; сільського, лісового та рибного господарства – 1.1 %, решти галузі економіки – менше 1 % (Таблиця 2).

*Таблиця 2*

**Джерела забруднення атмосферного повітря**

№ , з/п	Види економічної діяльності	Обсяги викидів в регіоні	
		тис. т	у % до загального підсумку
1.	Усі види економічної діяльності, у т.ч.	221.4	100
2.	Сільське, лісове, рибне господарства	2.3777	1.1
3.	Добувна промисловість, розроблення кар'єрів	5.197	2.4
4.	Переробна промисловість	6.208	2.8
5.	Постачання електроенергії, газу, пари, кондиційованого повітря	203.1	91.8
6.	Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність	3.784	1.7
7.	Охорона здоров'я та надання соціальної допомоги	0.270	0.1
8.	Інші види економічної діяльності	0.464	0.1

В значній мірі на стан атмосферного повітря впливають транскордонні перенесення шкідливих речовин з країн центральної Європи, однак відсутність мереж постів контролю не дає можливості реально оцінити величину впливу транскордонних забруднень на загальний стан атмосферного повітря області.

**Висновок.** Висвітлено стан атмосферного повітря в Івано-Франківській області.

УДК 634.37 (043.2)

**С. А. Христич** студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВІДНОВЛЕННЯ І ВИКОРИСТАННЯ ЛІСОВИХ РЕСУРСІВ**

Лісові ресурси – одні із основних складових природних ресурсів, які використовуються разом з іншими ресурсами в процесі суспільного виробництва для задоволення матеріальних, оздоровчих і культурних потреб населення. У зв'язку із значними обсягами використання природних ресурсів, актуальним постає питання їх раціонального використання, відновлення та відтворення.

Під збалансованим розвитком лісгосподарського комплексу розуміється таке управління використанням лісів та лісових земель, що забезпечує збереження біорізноманіття лісових екосистем, високу продуктивність, відновну здатність та потенціал до виконання тепер і в майбутньому всіх важливих екологічних, економічних та соціальних функцій. В умовах сучасної економіки в лісовому господарстві особливо загострюється суперечність між необхідністю значних інвестицій у відновлення потенціалу лісового комплексу та можливістю ефективного управління лісовим комплексом. Економічна оцінка заходів, спрямованих на підвищення екологічності лісокористування в умовах ринкової економіки, є ще недостатньо адаптованою до сучасних економічних умов, що склалися в Україні.

Головною метою ведення лісового господарства є: відтворення, лісорозведення, сертифікація лісів, їх збереження, підвищення продуктивності лісів. Основними цілями ведення лісового господарства є: відтворення лісів на непокритих лісових землях, створення лісів на нелісових землях, страхування, соціальна захищеність працівників, охорона лісів від пожеж та лісопорушень, захист лісів від шкідників і хвороб, догляд за лісами, гідромеліорація, будівництво доріг лісгосподарського призначення.

Лісові ресурси нашої країни за своїми характеристиками виконують переважно різноманітні функції, а саме:

- водоохоронні; - захисні; - санітарно-гігієнічні; - оздоровчі; - інтегровані функції.

Україна не володіє значними запасами лісових ресурсів, які були б достатніми для розвитку лісопромислового комплексу, але ці комплекси розміщуються в усіх регіонах країни. Проте їх розташування по регіонам країни є нерівномірним і залежить від наявності лісосировинної бази, що впливає на обсяги виробництва, номенклатуру й асортимент продукції, робіт та послуг.

Для визначення перспективних напрямків розвитку лісової промисловості необхідно науково обґрунтувати і сформулювати основні принципи досягнення оптимальних екологічних, економічних і соціальних умов сталого розвитку лісового комплексу.

Стан лісів не відповідає економічним і екологічним вимогам. Площа лісів постійно скорочується, відбувається антропогенне переформування лісових ландшафтів, знижується їх природна продуктивність, погіршується вікова структура та санітарний стан лісів.

Екологічні проблеми можна подолати лише за умови розробки і впровадження відповідних підходів, методик, стандартів, що зможуть забезпечити екологічний менеджмент на глобальному, національному, регіональному та локальному рівнях.

Лісові насадження виснажені надмірними незаконними рубками, їх природно-захисні функції нижчі потенційно можливих. Через недостатність, або відсутність фінансування залишаються низькими темпи лісовідновлення і лісорозведення, збільшується розбіжність між лісоресурсною базою, можливостями лісоексплуатації та лісоспоживання.

В аспектах стратегічного розвитку лісового комплексу на рівні держави необхідно розробляти і впроваджувати екологічну політику у сфері лісокористування, яка б відображала готовність лісогосподарських підприємств враховувати зростаючі вимоги споживачів до походження деревної сировини і дотримуватися міжнародних принципів у сфері лісоуправління. Системи відстеження і контролю походження деревини – це складова частина систем управління якістю лісового комплексу. Вона встановлює структуру для отримання та перевірки інформації щодо походження лісової, в тому числі, деревної сировини. Така система охоплює весь шлях руху сировинної продукції від лісової ділянки до моменту її покупки лісопереробними та іншими підприємствами.

Екологічний аспект являє собою мету збереження та покращення екологічного стану навколишнього природного середовища, створення таких умов для життя, при яких відбувалося б збереження біологічного різноманіття лісових і суміжних екосистем, використання сучасних технологій з практично нульовими відходами й економічно чистих виробництв. Як один з основних напрямів збалансованого використання лісових ресурсів повинен стати системний підхід до експлуатації цих ресурсів.

Шляхи та засоби реалізації вищезазначених проблем полягають у проведенні реформування лісового господарства з використанням позитивного вітчизняного та міжнародного досвіду, поєднанні заходів державної підтримки та впровадження ринкових механізмів у лісовому господарстві, збереженні переважно державної власності на лісі, збалансованого лісокористування та екологічно орієнтованого впровадження лісозахисних заходів.

*Науковий керівник Гай А.Є. к.ф.м.н. доцент*

УДК 634.37(043.2)

Л.М. Черняк, к.т.н., доцент

Л.О. Яремчук, студентка

Національний авіаційний університет, Київ

## АНАЛІЗ АДАПТИВНИХ РЕАКЦІЙ РОСЛИН НА АБІОТИЧНІ СТРЕСОВІ ЧИННИКИ

На сьогодні збільшення кількості та якості продукції рослинництва – є головною задачею у розвитку сільськогосподарського комплексу. Центральна ланка в вирішенні цього питання – насінництво. Саме насіння, носій біологічних властивостей, у вирішальній мірі визначає кількість і якість майбутнього врожаю. Забезпечення високої врожайності культури при оптимальних затратах та високоякісних показниках насіння, а також стійкості несприятливих абіотичних чинників – важливі завдання агропромислового комплексу на найближчу перспективу. Одним з ефективних способів підвищення якості посівного матеріалу є вплив на насіння фізичними факторами (абіотичними): термообробка [1], вплив іонізуючих гамма-променів та інші. Актуальним та малозатратним способом є термообробка насіння сільськогосподарських культур для підвищення стійкості до зовнішніх чинників (підвищення адаптації) та стимулювання зростання і збільшення врожайності. Насьогодні існує багато типів адаптаційних реакцій рослин на дію біотичних та абіотичних факторів. Які у свою чергу, відображають різноманіття багаторівневих механізмів реагування біологічних об'єктів на стресовий вплив факторів екзогенної чи, та ендогенної природи [2].

Враховуючи той факт, що однією з найбільш важливих властивостей біологічних систем є її здатність переходити до іншого структурно-функціонального стану під дією надпорогового рівня доз/потужностей будь-якого фактору (стресору), метою даної роботи було дослідження впливу термообробки насіння салату за температури 50 °С та встановлення стимулюючого (за показником схожості насіння) ефекту. Об'єктом дослідження було насіння салату латук австралійського *Lactuca sativa*.

Отже, за результатами аналізу експериментальних даних можна зробити висновки про те, що за певної температури при термообробці спостерігається адаптація рослини до впливу стресового чинника (температури) та ефект стимулювання росту проростків салату для зразку, що був оброблений протягом 1 хв. за температури 50 С.

### Список використаної літератури

1. Logachev A. V., Zapletina A. V., Bastron A. V. Study of the effect of presowing treatment of seeds of green crops of uhf energy in the laboratory germination // Vestnik KrasGAU. 2017. Issue 1. P. 77–85.
2. Михеев А. Н. Модификация онтогенетической адаптации. – К.: Фитосоцицентр, 2018. 396 с.



УДК 634.37(043.2)

**Л. В. Чорнобай**, студент  
*Черкаський державний технологічний університет, Черкаси*

## **ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД У РІЧЦІ ДНІПРО**

Глобальна зміна клімату і перенаселення несприятливо впливають на запаси прісної води. У найближчі роки, прісна вода може стати рідкісним і дорогим товаром. Аналогічна ситуація з водними ресурсами склалася і в Україні. Незважаючи на спад виробництва та зупинку багатьох підприємств, природні води продовжують належати до доволі забруднених елементів довкілля, оскільки не спостерігається вагомого покращення їх якості, суттєвого зменшення скиду неочищених або недостатньо очищених стічних вод. Це, зокрема, пов'язано з погіршенням технічного стану наявних очисних споруд, відсутністю коштів на їхній ремонт і реконструкцію, а також з порушенням природоохоронного режиму прибережних захисних смуг та водних зон.

Для проведення дослідів було відібрано воду в трьох точках на річці Дніпро. Так, місяцями для відбору було обрано зони у акваторії річки Дніпро в с. Червона Слобода, на Черкаському річному порту та на Черкаській дамбі. Об'єм відібраних проб становив 2 літри, проби було відібрано згідно КНД 211.1.0.009 і ГОСТ 17.1.5.05.

В ході роботи можна зробити такі висновки:

– згідно результатів розрахунків, за вмістом зважених часток, дослідні ділянки можна розмістити в такому порядку: Річковий порт (1 мг/дм<sup>3</sup>) <с. Червона Слобода (1,8 мг/дм<sup>3</sup>) < Черкаська дамба (2,6 мг/дм<sup>3</sup>);

– вміст сухого залишку на трьох ділянках виявився однаковим – 0,4 мг/дм<sup>3</sup>, що не перевищує ГДК;

– досліджувані зразки вод належать до слабкокислих вод та не перевищують допустимі значення ГДК;

– вміст сульфат-іонів не перевищує ГДК для поверхневих вод (до 500 мг/л);

– зафіксовано перевищенні вмісту хлоридів у воді. ГДК для вмісту хлоридів становить <350 мг/дм<sup>3</sup>, тож можна зробити такі висновки: с. Червона Слобода – перевищення в 3,37 рази, Річковий порт – перевищення в 3,43 рази і Черкаська дамба – перевищення в 2,96 разів.

Покращити ситуацію може комплекс заходів, що включає оновлення інфраструктури очисних споруд та каналізації, жорстке законодавче регулювання господарської діяльності у прибережних зонах, робота з підвищення екологічної свідомості населення. Реалізація комплексу заходів повинна носити послідовний та системний характер. Реалізація водоохоронних заходів повинна здійснюватися у тісній співпраці між державними органами влади, органами місцевого самоврядування та місцевими громадами.

*Науковий керівник – Л. І. Жицька, д.б.н., доц.*

УДК 504.43/504.058

**Д. А. Шандиба**, студент  
*Харківський національний університет  
міського господарства імені О. М. Бекетова, Харків*

## **ФАКТОРИ ЗМІН БАЛАНСУ ПІДЗЕМНИХ ВОД УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ**

Швидке зростання міст супроводжується збільшенням антропогенного навантаження на міське середовище. Однією з важливих проблем урбанізованих територій, якій приділяють увагу багато науковців світу, є вплив урбанізації на водний баланс міста.

Забудована територія істотно змінює умови інфільтраційного живлення підземних вод, зокрема, спричинює суттєву нерівномірність проникнення атмосферних опадів до зони аерації площею міста. Ступінь такого впливу визначається будовою ландшафту, проникністю поверхонь, величиною ухилу поверхні землі. Найбільшої інтенсивності інфільтраційне живлення набуває на ділянках зелених насаджень, газонах, відкритому неущільненому ґрунті [1, 2].

У цей же час територія міста є джерелом додаткового інфільтраційного живлення за рахунок техногенних витоків із підземних комунікацій. Оцінити процеси додаткового інфільтраційного живлення першого від поверхні водоносного горизонту на території міста можна шляхом гідрогеологічних розрахунків, зокрема, з використанням методу балансу підземних вод:

$$\Delta W = Q_{атм} \lambda \pm Q_{обм} + Q_{конд} + Q_{вод} + Q_{кн} + Q_{тепл} + Q_{вст} + Q_{прм} + Q_{нів} + Q_{ав} ,$$

де  $\Delta W$  – зміна запасів підземних вод на даній ділянці;  $Q_{атм}$  – кількість атмосферних опадів;  $\lambda$  – коефіцієнт інфільтрації опадів;  $Q_{обм}$  – водообмін у масиві між горизонтами;  $Q_{конд}$  – конденсаційне живлення;  $Q_{вод}$  – витoki з мереж водопостачання;  $Q_{кн}$  – витoki з систем каналізації;  $Q_{тепл}$  – витoki з систем тепlopостачання;  $Q_{вст}$  – витoki від систем дощових водостоків;  $Q_{прм}$  – витoki від технологічних циклів промiдприємств;  $Q_{нів}$  – величина інфільтрації при поливі;  $Q_{ав}$  – величина аварійних витоків.

Разом із численними джерелами додаткового інфільтраційного живлення на міських територіях формуються також фактори зменшення природного живлення. Серед них основними є значні площі непроникних поверхонь (дахи будівель, дорожні покриття), відведення поверхневого стоку дренажними системами, інтенсифікація випаровування за рахунок підвищеного температурного режиму на території міста, забір води для різних потреб.

Особливої актуальності проблеми змін інфільтраційного живлення набувають на території великих міст України, таких, як Харків. Територія міста має розгалужену мережу комунікацій водопостачання, водовідведення та тепlopостачання. Наразі, по м. Харкову експлуатується 2169,7 км водоводів і водопровідних мереж. За офіційними даними із загальної кількості пошкоджень

на водоводах і водопровідних мережах міста, пошкодження на сталевих трубопроводах у 2013 році склала 5375 од. або 67,12 %. При цьому, із загальної протяжності трубопроводів по системі подачі та розподілу води м. Харкова, сталеві труби становлять лише 558,94 км або 26,22 %. Місто має повну роздільну та децентралізовану систему водовідведення, але система зливової каналізації відокремлена від системи водовідведення. Загальна довжина каналізаційних мереж та колекторів складає 55,2 км, 22 % труб мають термін експлуатації більш ніж 50 років, 74,5 % труб мають термін експлуатації від 25 до 50 років і тільки 3,5 % менше, ніж 25 років. Кількість аварій на трубопроводах у 2013 році дорівнювала 57, що складає загрозу громадському здоров'ю через можливість попадання стоків у водопровідні мережі. Потрібно зазначити, що така аварійність є дуже високою: більше, ніж вдвічі перевищує середню по Україні [3].

При цьому у місті розташовано більше 30 каптажів природних джерел, які активно використовуються мешканцями міста для питних потреб. Тому, питання стабільності живлення першого від поверхні водоносного горизонту та якості підземних вод потребує детального вивчення й спостережень.

Враховуючи, що місто з часом динамічно розширюється, з'являється нова житлова забудова, умови живлення підземних вод також змінюються. Одним з ефективних інструментів дослідження інфільтраційних умов є встановлення співвідношень проникних і непроникних поверхонь на міській території. Це може бути реалізовано з використанням засобів геоінформаційних систем, зокрема, шляхом розпізнавання та обчислення площ відповідних ділянок на супутникових знімках високої роздільної здатності.

### **Список використаної літератури**

1. Ушкаренко В.О., Морозов В.В. – Еволюція гідрогеологічного стану під впливом урбанізації і меліорація ландшафту на території міста Херсона [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ksau.kherson.ua/files/visnik/2002-21/31.pdf>
2. Howard K., Gerber R. Impacts of urban areas and urban growth on groundwater in the Great Lakes Basin of North America [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://doi.org/10.1016/j.jglr.2017.11.012>.
3. Програма розвитку КП «Харківводоканал» на 2015-2026 рр : Рішення про затвердження « Програми розвитку КП «Харківводоканал» на 2015 - 2026 рр. » Від 24.12.2014 № 1772/14 м. Харків [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [https://www.gov.lica.com.ua/b\\_text.php?type=3&id=60703&base=27](https://www.gov.lica.com.ua/b_text.php?type=3&id=60703&base=27).

*Науковий керівник – Д. В. Дядін, к.т.н., доц.*

**ЗМІСТ**

**СЕКЦІЯ 1. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТРАНСПОРТУ  
ТА ВІЙСЬКОВО-ПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ**

**К. V. Synylo**, PhD

**A. I. Krupko**, PhD student

*National Aviation University, Kyiv*

**STUDY OF AIRCRAFT WAKE NEAR THE GROUND.....5**

**Р. О. Зінченко**, аспірант, **О. Л. Матвєєва**, к.т.н.,

*Національний авіаційний університет, Київ*

**ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ МОДИФІКАЦІЇ АВТОМОБІЛЬНИХ**

**МОТОРНИХ ПАЛИВ СИЛОВИМИ ПОЛЯМИ.....7**

**Н. М. Кічата**, молодий вчений

*Національний авіаційний університет, Київ*

**ТАКТИКА ТА ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОНАННЯ ПОЛЬОТІВ**

**ПРИ ГАСІННІ ПОЖЕЖ У ПРИРОДНИХ ЕКОСИСТЕМАХ.....8**

*Науковий керівник – О. О. Мікосянчик, д.т.н., проф.*

**С. В. Бойченко**, д.т.н., **Н. Г. Калмикова**, аспірант

*Національний авіаційний університет, Київ*

**НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ**

**БЕЗПЕКИ ПАЛИВНИХ БАКІВ НАЗЕМНОЇ ТЕХНІКИ.....10**

**О. В. Литвиненко**, студентка

*Національний транспортний університет, Київ*

**ФОРМУВАННЯ ПЕРЕЛІКУ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ**

**ІНФРАСТРУКТУРИ ТРАНСПОРТУ МІСТА КИЄВА.....11**

*Науковий керівник – В. І. Зюзюк, к.т.н., доцент*

**В. О. Малєєв**, к.с.-г.н., **В. Д. Пагєльс**, студент

*Херсонський національний технічний університет, Херсон*

**БЕЗПЕКА ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТУ М.ХЕРСОНА.....13**

**Ю. О. Процак**, студентка

*Національний авіаційний університет, Київ*

**ЗАСТОСУВАННЯ ЛІХЕНОФЛОРИ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ**

**СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ НА ТЕРИТОРІЯХ**

**НАБЛИЖЕНИХ ДО АЕРОПОРТУ.....15**

*Науковий керівник – Маджд С. М., д.т.н., проф.*

**Н.І. Грач**, студент

*Національний авіаційний університет, Київ*

**ЕКОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ БІОДИЗЕЛЬНОГО ПАЛИВА.....16**

*Науковий керівник – О.Л. Матвєєва, проф., к.т.н.*

**Л.М. Черняк**, к.т.н.

*Національний авіаційний університет, Київ*

**ОЦІНКА РІВНЯ ФІТОТОКСИЧНОСТІ ҐРУНТУ ТЕРИТОРІЇ,  
ПРИЛЕГЛОЇ ДО АЕРОПОРТУ .....17**

## СЕКЦІЯ 2

### ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ЕНЕРГЕТИКИ ТА ПРОМИСЛОВОСТІ

**Nancey Hafez**, PhD student

*National Aviation University, Kyiv*

**SOURCES OF WASTE WATERS POLLUTIONS AT  
PHARMACEUTICAL WASTE WATER .....18**

*Scientific adviser – V.F. Frolov, Doctor of Engineering Sciences, Ass. Prof.*

**A. V. Husieva**, student

**M. M. Radomska**, PhD

*National Aviation University, Kyiv*

**THE USE OF NANODISPERSED TITANIUM DOXIDE POWDER  
WITH RUTILE STRUCTURE IN PHOTOCATALYSIS  
OF ORGANIC POLLUTANTS.....19**

**O.O. Liaposhchenko**, Dr, **O. N. Khukhryansky**, aspirant

*Sumy State University, Sumy*

**IMPROVEMENT OF ENVIRONMENTAL SAFETY OF GAS-LIQUID  
SORBING SYSTEMS BY STABILIZATION OF FOAM LAYER.....21**

*Науковий керівник –В.Ф. Моїсєєв, к.т.н., проф.*

**E.O. Zhmura, E.V. Burlo**, students

*National Aviation University, Kyiv*

**ENVIRONMENTAL AUDIT AS AN IMPORTANT TOOL  
OF CONTROL AND MANAGEMENT.....23**

*Scientific adviser – T.V. Saienko, Doctor of Pedagogical Sciences , Prof.*

<b>P.S. Tremasova</b> , student <i>National Aviation University, Kyiv</i> <b>PROBLEM ISSUES OF APPLICATION OF ENVIRONMENTAL AUDIT IN UKRAINE</b> .....	25
<i>Scientific adviser – T.V. Saienko, Doctor of Pedagogical Sciences , Prof.</i>	
<b>A.O. Turevych</b> , PhD student <i>National Aviation University, Kyiv</i> <b>ABIOTIC FACTORS OF TRANSBOUNDARY DISTRIBUTION OF POLLUTANTS IN ATMOSPHERIC AIR IN THE CONTEXT OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT</b> .....	27
<i>Науковий керівник – С.М. Маджд, д.т.н., проф. каф. екології, НАУ.</i>	
<b>Л. А. Галянта</b> , аспірант <i>Львівський національний університет імені Івана Франка, Львів</i> <b>ОВД ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ</b> .....	29
<i>Науковий керівник — М. М. Назарук, д. г. н., проф.</i>	
<b>Д. В. Данилов</b> , студент <i>Сумський державний університет, Суми</i> <b>РОЗВИТОК БІОТЕХНОЛОГІЙ ЯК НАПРЯМ АДАПТАЦІЇ ДО ЗМІН КЛІМАТУ</b> .....	31
<i>Науковий керівник – д-р техн. наук, доц. Є. Ю. Черниш</i>	
<b>К. І. Кажан</b> , к.т.н., <b>І.В. Якимець</b> , студентка <i>Національний авіаційний університет, Київ</i> <b>ЗАСТОСУВАННЯ ЄВРОПЕЙСЬКИХ КРИТЕРІЇВ ОЦІНКИ АВІАЦІЙНОГО ШУМУ В НАЦІОНАЛЬНОМУ ЗАКОНОДАВСТВІ</b> .....	33
<i>Науковий керівник – О. І. Запорожець, д.т.н., проф.</i>	
<b>О.В.Коцюренко</b> , студент <i>Одеська національна академія харчових технологій, Одеса</i> <b>ВПЛИВ ТЕЦ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ, ТА ЧИ ПОТРІБНІ УКРАЇНІ ТЕЦ? .....</b>	35
<i>Науковий керівник – Л. М. Якуб, д.т.н., проф.</i>	
<b>В.Ф. Моїсєєв</b> , к.т.н., <b>Е.В. Манойло</b> , к.т.н., <b>К.Ю. Репко</b> , аспірант <i>Національний Технічний Університет «Харківський Політехнічний Інститут», Харків</i> <b>МОДЕРНІЗАЦІЯ АБСОРБЦІЙНИХ СИСТЕМ ГАЗООЧИСТКИ</b> .....	37
<i>Науковий керівник – О.О. Ляпощенко, д.т.н., проф.</i>	

- М.В. Остроушко**, студент, **М.М. Назарук**, д.геогр.н.  
*Львівський національний університет імені Івана Франка*  
**ГЕОПРОСТОРАВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ЛАНДШАФТІВ  
В РЕЗУЛЬТАТІ РОЗВИТКУ ГІРНИЧОЇ СПРАВИ  
НА КРИВОРІЖЖІ.....**39
- С. І. Пономаренко**, аспірант  
*Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, Умань*  
**ЕКОБЕЗПЕКА ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ  
МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ.....**41  
*Науковий керівник – С.В.Совгіра, д.п.н., проф.*
- Сейф Хуссейн**, аспірант, **О.О. Ляпошенко**, д.т.н.  
*Сумський Державний Університет, Суми*  
**РЕКОНСТРУКЦІЯ СИСТЕМ ОЧИСТКИ НАФТОПРОМИСЛОВИХ  
СТІЧНИХ ВОД.....**43  
*Науковий керівник –В.Ф. Моїсєєв, к.т.н., проф.*
- А.О. Сіфоров**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ЕКОТОКСИКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУВУГЛЕВОДНЕВИХ  
ПАЛИВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.....**45  
*Науковий керівник - О.Л. Матвєєва, професор, к.т.н.*
- І. Б. Сосновська**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**АНАЛІЗ ЗАСТОСУВАННЯ ПРИНЦИПІВ  
«ЗЕЛЕНОГО ОФІСУ» В УКРАЇНІ.....**46  
*Науковий керівник – О. М. Тихенко, к.т.н.*
- А.Ю. Шипілова**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ПАЛИВО З МІКРОВОДОРОСТЕЙ: МОЖЛИВОСТІ ТА  
ВИРОБНИЧИЙ ПОТЕНЦІАЛ УКРАЇНИ.....**47  
*Науковий керівник – О.Л. Матвєєва, к.т.н., проф.*

**СЕКЦІЯ 3**  
**ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА СІЛЬСЬКОГО**  
**ГОСПОДАРСТВА, ТЕРИТОРІЙ ТА АКВАТОРІЙ**

**T.V. Karpenko**, student

*National Aviation University, Kyiv*

**TRANSBOUNDARY ENVIRONMENTAL MONITORING  
OF NOVGOROD-SIVERSKY DISTRICT.....49**

*Scientific adviser - Dudar T.V., Doctor of Engineering, Ass. Prof*

**I. Horobtsov**, PhD student

*National aviation university, Kyiv*

**RERVIEW OF POTENTIAL CONSEQUENCES OF  
NBIC-CONVERGENCE PROGRESS  
ON ENVIRONMENTAL SCIENCE..... 50**

**M. A. Mushta**, student

*National Aviation University, Kyiv*

**NATURE BASED SOLUTIONS IN URBAN PLANNING.....52**

*Supervisor – Radomska M.M. (PhD (Engineering Sciences) Associate Professor)*

**T.I.Nazarkov**, student

*National Aviation University, Kyiv*

**METHODS FOR ESTIMATING THE ECONOMIC  
VALUE OF ECOSYSTEM SERVICES .....54**

*Supervisor – Radomska M.M. (PhD (Engineering Sciences) Associate Professor)*

**M. A. Tymchyshyn**, student

*National Aviation University, Kyiv*

**REMOTE ASSESSMENT OF HOLOSIVSKYI WOOD  
VEGETATION COVER.....56**

*Scientific adviser - Dudar T.V., Doctor of Engineering, Ass. Prof*

**H. Tsysar**, student

*National Aviation University, Kyiv*

**ANALYSIS OF THE IMPACT OF MICROPLASTICS  
POLLUTED WATER ON THE ENVIRONMENT .....57**

*Supervisor - Pavliukh L.I. (PhD (Engineering Sciences) Associate Professor)*

**Wang Xinyu**, PhD student

*National Aviation University, Kyiv*

**RESEARCH OF FOREST ECOSYSTEMS IN CHINA .....59**

*Scientific adviser - Dudar T.V., Doctor of Engineering, Ass. Prof*



**E. Zhmura**, student

*National Aviation University, Kyiv*

**THE STATE OF FORESTS IN CHERNIGIVSKE POLISSYA.....61**

*Scientific adviser - Dudar T.V., Doctor of Engineering, Ass. Prof*

**В.М. Береговий**, студент

*Національний авіаційний університет, Київ*

**ЕКОЛОГІЧНІ ІННОВАЦІЇ В СПЕЦІАЛЬНИХ  
СИРОВИННИХ ЗОНАХ.....62**

*Науковий керівник – А.О. Падун, к.б.н., доцент*

**І. Ю. Борецька<sup>1</sup>**, аспірант, **Н. М. Джура<sup>1</sup>**, к. б. н., **О. І. Романюк<sup>2</sup>** – к. х. н.

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

<sup>2</sup>*Відділення фізико-хімії горючих копалин Інституту фізико-органічної хімії і вуглехімії ім. Л. М. Литвиненка НАН України*

**ФІТОРЕМЕДІАЦІЙНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ  
ЕНЕРГЕТИЧНИХ КУЛЬТУР В УКРАЇНІ.....63**

**А.В. Гончаренко**, аспірант,

*Київський національний університет будівництва та архітектури, Київ*

**ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ КОМПЛЕКСНОЇ ІННОВАЦІЙНОЇ  
СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ СТАНУ ЯКОСТІ ДОВКІЛЛЯ.....64**

*Науковий керівник – О.С. Волошкіна, д.т.н., проф.*

**В. С. Грінченко**, к.т.н., **В. М. Яковенко**, молодий вчений

*ДУ «Інститут технічних проблем магнетизму НАН України», Харків*

**МАГНІТНЕ ПОЛЕ ВИСОКОВОЛЬТНИХ ЛІНІЙ  
ЕЛЕКТРОПЕРЕДАВАННЯ В ЗОНАХ ЖИТЛОВОЇ ЗАБУДОВИ.....65**

**В. В. Гузь**, студент

*Національний авіаційний університет, Київ*

**АДАПТАЦІЯ СІНАНТРОПНИХ ВИДОВ ЖИВОТНИХ  
К УСЛОВИЯМ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ.....66**

*Науковий керівник – М. М. Радомська, к.т.н., доц.*

**Е.Г. Жукова**, к.т.н., **Т.Ф. Щербина**, молодий учений, **А.Ю. Ротозий**, студент

*Киевский национальный университет строительства и архитектуры, Киев*

**ОСОБЕННОСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО  
УПРАВЛЕНИЯ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
ВОДНЫХ РЕСУРСОВ.....68**

<b>К. П. Кукол</b> , к.б.н., <b>П. П. Пухтаєвич</b> , к.б.н., <b>Л. І. Рибаченко</b> , к.б.н. <i>Інститут фізіології рослин і генетики НАН України, Київ</i> <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ШЛЯХІВ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ БІОЛОГІЧНОЇ АЗОТФІКСАЦІЇ У АГРОЦЕНОЗАХ БОБОВИХ КУЛЬТУР</b> .....70
<b>В. М. Лобойченко</b> , к.х.н., с.н.с., <b>А. Ю. Капустник</b> , молодий учений <i>Національний університет цивільного захисту України, Харків</i> <b>ЩОДО СТАНУ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ МІСТА ЛОЗОВА ТА ЛОЗІВСЬКОГО РАЙОНУ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ</b> .....72
<b>Н. А. Мазур</b> , студент <i>Херсонський державний університет, Херсон</i> <b>ВИЗНАЧЕННЯ БЕЗПЕЧНОСТІ ДНІПРОВСЬКОЇ ВОДИ В АКВАТОРІЇ МІСТА ЗАСОБАМИ МОДЕЛЬНИХ РОСЛИННИХ СИСТЕМ</b> .....74 <i>Науковий керівник – М.М. Сидорович, д. пед. наук, професор, проф.</i>
<b>В. О. Малєєв</b> , к.т.н., <b>А. О. Зінченко</b> , студент <i>Херсонський національний технічний університет, м. Херсон</i> <b>ІНТЕРНЕТ ЗАЛЕЖНОСТІ</b> .....76
<b>Т. Д. Краснова</b> , магістрантка <i>Херсонський державний університет, Херсон</i> <b>ФІТОТЕСТУВАННЯ ЯК ЗАСІБ ВИЗНАЧЕННЯ БЕЗПЕЧНОСТІ БУТИЛЬОВАНОЇ ВОДИ</b> .....78 <i>Науковий керівник – М. М. Сидорович, д.п.н, проф.</i>
<b>О. М. Мухаревич</b> , студентка <i>Національний авіаційний університет, Київ</i> <b>ВПЛИВ УРБАНІЗАЦІЇ НА ГІДРОЛОГІЧНИЙ РЕЖИМ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ</b> .....80 <i>Науковий керівник – А. Є. Гай, к.ф.-м.н., доцент</i>
<b>О. В. Лапань</b> , PhD, <b>І. О. Опанасенко</b> , студентка <i>Національний авіаційний університет, Київ</i> <b>БІОЛОГІЧНЕ ОЧИЩЕННЯ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ ВІД ТОКСИЧНИХ МЕТАЛІВ</b> .....81
<b>Н.П. Осокина</b> , к. г.-м. н. <i>Інститут геологических наук НАН Украины, Київ</i> <b>СОДЕРЖАНИЕ ХЛОРООРГАНИЧЕСКИХ ПЕСТИЦИДОВ В ПОДЗЕМНЫХ ВОДАХ ЖИТОМИРСКОЙ ОБЛАСТИ И ЗДОРОВЬЕ</b> .....83

- Т.А. Орленко**, аспірант  
*Науковий центр аерокосмічних досліджень Землі ІГН НАН України, Київ*  
**СУПУТНИКОВИЙ МОНИТОРИНГ ЗСУВНОЇ АКТИВНОСТІ  
ПРАВОБЕРЕЖЕННЯ КАНІВСЬКОГО ВОДОСХОВИЩА.....85**
- Ю. В. Полив'ян**, студентка, **Т. І. Дмитруха**, к.т.н.  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ОЦІНКА НЕБЕЗПЕКИ ФАСТІВСЬКОГО ПОЛІГОНУ .....87**
- А.В. Пруський**, к.т.н., **В.О. Тищенко**, к.держ.упр.,  
**Е.А. Власенко**, старший викладач  
*Інститут державного управління наукових досліджень з цивільного захисту*  
**ВПЛИВ ОСНОВНИХ ФАКТОРІВ ПОЖЕЖІ  
НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.....88**
- В.В. Рожко**, студент  
*Національний Авіаційний Університет, Київ*  
**МОНИТОРИНГ ЯКОСТІ ПОВІТРЯ МІСТА КИЄВА.....90**  
*Науковий керівник – Дудар Т.В. д.т.н., с.н.с.*
- Д. О. Рошка**, студентка, **А.А. Макоїд**, студентка  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**НІТРАТИ ЯК ДЖЕРЕЛО ЗАБРУДНЕННЯ ПИТНОЇ ВОДИ.....91**  
*Науковий керівник – Т. І. Дмитруха, к.т.н., доц.*
- А. Р. Саленко**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**РЕСУРСИ РЕКРЕАЦІЙНО-ТУРИСТИЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ.....92**  
*Науковий керівник – К. О. Бабікова, к.т.н.*
- С.С. Схаба**, студент  
*Херсонський державний аграрно-економічний університет, Херсон*  
**СТРАТЕГІЧНІ ЗАСАДИ СТАЛОГО ЕНЕРГЕТИЧНОГО  
РОЗВИТКУ М. ХЕРСОН.....93**  
*Науковий керівник – Н.В. Стратічук, к.е.н., доц.*
- Д.М. Тарасенко**, студентка  
*Черкаський державний технологічний університет*  
**ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ  
УРБОСЕРЕДОВИЩА МІСТА ЧЕРКАСИ.....95**  
*Науковий керівник – Л.І.Жицька, к.б.н., доцент*

- О.О.Тимошенко**, студент, **В.А.Малеєв**, к.с.-х.н.  
*Херсонский национальный технический университет, Херсон*  
**ОПЫТ БОРЬБЫ С УПОТРЕБЛЕНИЕМ И РАСПРОСТРАНЕНИЕМ  
НАРКОТИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ.....**97  
*Науковий керівник – В.О.Малеєв, доцент*
- Н. Ю. Хомко**, к.т.н.,  
*НУ «Львівська політехніка», Львів*  
**СТАН АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В ІВАНО-ФРАНКІВСЬКІЙ  
ОБЛАСТІ.....**99
- Є. А. Христич** студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВІДНОВЛЕННЯ І  
ВИКОРИСТАННЯ ЛІСОВИХ РЕСУРСІВ.....**101  
*Науковий керівник Гай А.Є. к.ф.м.н. доцент*
- Л.М. Черняк**, к.т.н., **Л.О. Яремчук**, студентка  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**АНАЛІЗ АДАПТИВНИХ РЕАКЦІЙ РОСЛИН НА АБІОТИЧНІ  
СТРЕСОВІ ЧИННИКИ.....**102
- Л. В. Чернобай**, студент  
*Черкаський державний технологічний університет, Черкаси*  
**ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА СТАНУ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД  
У РІЧЦІ ДНІПРО.....**104  
*Науковий керівник – Л. І. Жицька, д.б.н., доц.*
- Д. А. Шандиба**, студент  
*Харківський національний університет  
міського господарства імені О. М. Бекетова, Харків*  
**ФАКТОРИ ЗМІН БАЛАНСУ ПІДЗЕМНИХ ВОД  
УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ.....**105  
*Науковий керівник – Д. В. Дядін, к.т.н., доц.*

*Наукове видання*

**ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ДЕРЖАВИ**

Тези доповідей  
XV Всеукраїнської науково-практичної конференції  
молодих учених і студентів

22 квітня 2021 року

В авторській редакції