

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний авіаційний університет



## ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ДЕРЖАВИ

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

21 квітня 2016 року



Київ 2016

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Національний авіаційний університет



## ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ДЕРЖАВИ

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

21 квітня 2016 року



Київ 2016

УДК 504(043.2)

**Екологічна безпека держави:** тези доповідей X Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених і студентів. м. Київ, 21 квітня 2016 р., Національний авіаційний університет / редкол. О. І. Запорожець та ін. – К. : НАУ, 2016. – 262 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 X Всеукраинской научно-практической конференции молодых ученых и студентов. г. Киев, 21 апреля 2016 г., Национальный авиационный университет / редкол. А. И. Запорожец и др. – К. : НАУ, 2016. – 262 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)

**State Environmental Safety:** abstracts of IX Ukrainian Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Students. Kyiv, April 21 2016, National Aviation University / editorial board O. I. Zaporozhets et al. – K. : NAU, 2016. – 262 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:** *О. І. Запорожець*, д-р техн. наук, проф., (*головний редактор*); *С. В. Бойченко*, д-р техн. наук, проф., (*заступник головного редактора*); *Я. І. Мовчан*, д-р біол. наук, проф., (*заступник головного редактора*); *О. В. Сидоров*, канд. техн. наук, (*відповідальний секретар*); *О. Г. Кондакова* (*відповідальний секретар*)

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

УДК 504.54:630

**С. В. Вознюк**, здобувач

*Подільський державний аграрно-технічний університет, Кам'янець-Подільський*

**АЕРОДИНАМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЛІСОВИХ ГАЗО-ПИЛОЗАХИСНИХ  
СМУГ ІЗ ШТУЧНО СТВОРЕНИМИ ЛАКУНАРНИМИ ПОРОЖНИНАМИ**

Дослідження аеродинамічних властивостей лісових газо-пилозахисних смуг із штучно створеними лакунарними порожнинами (фітоценотичними нішами) за показником зменшення швидкості  $v$  повітряного потоку (швидкості вітру) структурою посадки лісосмуги можна досягнути за допомогою фізичної моделі-імітатора, яка за варіативними параметрами повітряних потоків та фрактально-інваріантними ознаками (за модельованими значеннями ажурності крони лісосмуги) є аналогом деревно-чагарникових газо-пилозахисних смуг для автомобільних доріг категорій 2, 3, 4 і 5 [1, 2, 3, 4].

Модель-імітатор (рис.1) виконано у вигляді аеродинамічного короба (призматичної труби) з перерізом 300×300 мм. Повітряний потік створюється промисловим вентилятором VENTS-150 ВКО-турбо, який встановлено на вході аеродинамічного жолобу, що дозволяє забезпечити максимальну швидкість повітряного потоку  $v = 11,05$  м/с.

Для відліку і фіксації часу експерименту з деякого моменту  $t_0$  в ланцюг живлення вентилятора включено таймер, який розмикає ланцюг живлення у визначений момент часу  $t_1$ , що встановлений на його (таймера) шкалі.

В середині коробу встановлено 13 шпалер комірчастої конструкції з розмірами комірки 10×10 мм для навішування муляжів гілчасто-листяної крони деревних і чагарникових порід, які виготовлено з полістирольної тканини з ажурністю  $K^a = 0,12$  (травень-жовтень) та  $K^a = 0,59$  (грудень-квітень). Величина відліку часу досліду  $t = 300$  с.

Модель-імітатор дозволяє експериментально в лабораторних умовах визначити падіння динамічного тиску в лакунарних порожнинах гілчасто-листяної крони деревних і чагарникових порід лісової газо-пилозахисної смуги автодороги шляхом зменшення швидкості  $v$  повітряного потоку в залежності від рядності посадки  $n$  та кількості лакунарних порожнин  $Z$ .

Аналіз результатів експерименту дозволяє встановити залежність швидкості  $v$  повітряного потоку при послідовно фіксованих рівнях окремих факторів ( $n$ ,  $Z$ ), за характером яких визначається пилозахисна ефективність штучно створених (змодельованих) лакунарних порожнин (фітоценотичних ніш) лісових газо-пилозахисних смуг автомобільних доріг.

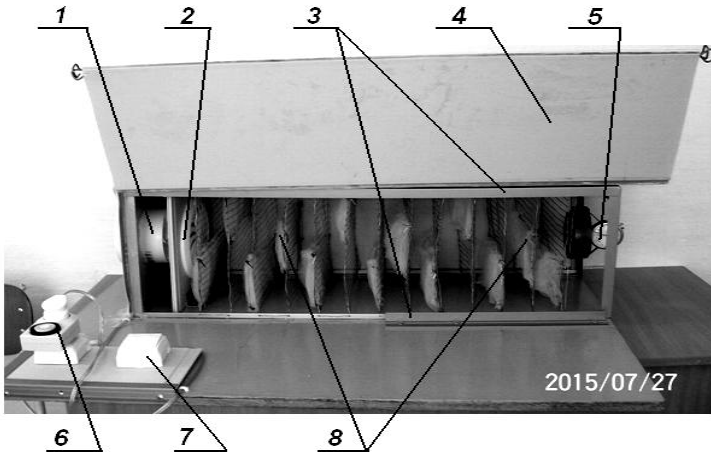


Рис.1. Аеродинамічний короб:

- 1 – вузол осевого вентилятора VENTS-125BKO-турбо;
- 2 – жалюзі VENTS-125ПФ для регулювання швидкості вітрового потоку;
- 3 – опорний каркас; 4 – панелі короба (передня панель піднята);
- 5 – анемометр лопатевий АСО-3; 6 – таймер; 7 – вмикач електроживлення;
- 8 – шпалера з моделями гілчасто-листяних ярусів смуги

#### Список використаної літератури

1. Ігошин М.І. Математичні методи і моделювання у фізичній географії / М.І. Ігошин; [за ред. Є.Д. Гопченка, О.Г. Топчієва]. – Одеса: Астропринт, 2005. – 464 с.
2. Шелудченко Б.А. Перспективи використання фізичної симуляції процесів для дослідження динаміки фрактальних структур / Б.А. Шелудченко // Зб. наук. праць ПДАТУ: Спец. вип. до VI наук.-практ. конф. «Сучасні проблеми збалансованого природокористування». – Кам'янець-Подільський: ПДАТУ, 2011. – С. 151–155.
3. Шелудченко Л.С. Аналітичне обґрунтування параметрів лакуарності лісових газо-пилізахисних смуг автомобільних доріг / Л.С. Шелудченко, Б.А. Шелудченко, С.В. Вознюк // Наук.-техн. журнал “Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування” Спец. вип. – ІФНТУНГ, Івано-Франківськ, 2014. – С.56 - 60.
4. Шелудченко Л.С. Конструкційна реалізація модельного проекту лісової газо-пилізахисної смуги автошляхової мережі / Л.С. Шелудченко // Зб. наук. праць ПДАТУ: Спец. вип. до VI наук.-практ. конф. «Сучасні проблеми збалансованого природокористування». – Кам'янець-Подільський: ПДАТУ, 2011. – С. 179 – 182.

*Науковий керівник – Л. С. Шелудченко, к. т. н., доц.*

УДК 504.05

**В. М. Лобойченко**, к.х.н., с.н.с.,

**Є. В. Іванов**, аспірант,

**А. В. Пліско**, студент

*Національний університет цивільного захисту України, Харків*

## **ОЦІНКА ЗБИТКІВ ВІД ВИБУХІВ БОЄПРИПАСІВ ПРИ АВАРІЯХ НА АРТСКЛАДАХ ЯК СКЛАДОВА ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ**

Збереження боєприпасів на артилерійських складах, полігонах та інших військових об'єктах підвищує ризик виникнення на них надзвичайних ситуацій техногенного характеру, які спричиняють значні негативні наслідки економічного та екологічного характеру. Актуальним є питання виявлення причин їх виникнення з метою запобігання в майбутньому розвитку подібних ситуацій і оцінки вже спричинених збитків як важливої складової екологічної безпеки [1].

Метою роботи є визначення закономірностей протікання надзвичайних ситуацій, пов'язаних з вибухами боєприпасів на військових об'єктах, дослідження причин цих вибухів та оцінка збитків, спричинених подібними вибухами докільню на прикладі надзвичайної ситуації у військовій частині (м. Лозова, 2008 р.).

Аналіз надзвичайних ситуацій з вибухами боєприпасів за останні 15 років показав, що спостерігається зростання їх кількості на одиницю кожні дванадцять років, а головними причинами їх виникнення є пожежі та порушення правил техніки безпеки (86 %). Природні явища та нез'ясовані причини характерні лише для 15 % проаналізованих випадків. Проведено оцінку збитку, нанесеного докільню при вибухах патронів внаслідок аварії в військовій частині (м. Лозова, 2008 р.). Розраховано кількість знищених патронів, проаналізовано їх якісний та кількісний склад [2]. Показано, що до ударно-запалювального складу різних капсуль патронів входять сполуки Ртуті та Стібію. Отримано, що при численних вибухах боєприпасів в атмосферу потрапило 1,6 т Ртуті та 2,5 т Стібію, які завдали докільню, відповідно, збитків на 2668 тис. грн. та 128 тис. грн.

### **Список використаної літератури**

1. Іванов Е.В. К вопросу о составе и количестве газов при взрыве боеприпасов на складах. Сообщение 1. Патроны для стрелкового оружия [Текст] / Е.В. Иванов, А.Е. Васюков // Проблемы надзвичайних ситуацій. Збірник наукових праць НУЦЗ України. – 2015. – Вип. 21. – С. 30 – 37.
2. Іванов Е.В. Чрезвычайные ситуации со взрывами боеприпасов: закономерности возникновения и протекания/ Иванов Е.В., Лобойченко В.М., Артемьев С.Р., Васюков А.Е. // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2016. – 1(10 (79)). – С. 26 – 35.

*Науковий керівник – О. С. Васюков, д.х.н., проф.*

УДК 665.637.8

**А. О. Нагурський**, аспірант  
*Національний університет «Львівська політехніка», Львів*

## **МЕТОД УТИЛІЗАЦІЇ ЗНОШЕНИХ АВТОМОБІЛЬНИХ ШИН**

Транспорт у світі і в Україні зокрема є однією з найважливіших галузей суспільного виробництва і покликаний задовольняти потреби населення та промисловості в перевезеннях, дозволяє розширити масштаби виробництва і зв'язати виробництво із споживачами. Останнім часом в умовах науково-технічного прогресу кількість транспорту у світі різко збільшується.

Одним з витратних матеріалів для безпечної експлуатації автомобіля є шини, які періодично змінюються. В зв'язку з цим у світі накопичуються велика кількість зношених автомобільних шин, які потрібно утилізувати. На даний час автомобільні шини можна утилізувати методом спалювання в цементних печах; як сировину процесу високотемпературного піролізу з метою одержання рідких продуктів. Одним з методів утилізації автомобільних шин є використання їх у бітумному виробництві.

Автомобільні шини у бітумному виробництві використовують у вигляді гумової крихти, яку одержують за допомогою дроблення вихідної сировини. Весь процес починається з попередньої підготовки шин, за допомогою спеціальних механізмів відбувається переробка вихідного матеріалу в гумову крихту.

Було вивчено основні закономірності процесу модифікування дорожнього бітуму марки БНД 60/90 і будівельного бітуму марки БНБ 70/30 гумовою крихтою. Модифікування дорожнього бітуму проводили гумовою крихтою фракції 2 мм при температурі 160°C протягом 1 год. Встановлено, що при додаванні модифікатора збільшується температурний інтервал використання, зменшується дуктильність та penetрація і покращується еластичність отриманого бітуму.

Гумову крихту також додавали до будівельного бітуму, з метою створення покрівельного бітуму холодного нанесення, який попередньо був модифікований лляною олією. Встановлено що використання такої композиції дає можливість отримати бітум, який може використовуватись для створення покрівельного матеріалу холодного нанесення. Отримана гумово-бітумна композиція характеризується хорошою адгезією, широким температурним інтервалом використання і підвищеною еластичністю.

Отже, використання гумової крихти у бітумному виробництві дає можливість покращити якість та розширити асортимент бітумних матеріалів. При додаванні гумової крихти до бітумів ми не тільки покращуємо якість бітумів, але і частково вирішуємо екологічну проблему утилізуючи зношені автомобільні шини, кількість яких кожний рік невпинно зростає.

*Науковий керівник – О. Б. Гринишин, д.т.н., проф.*

УДК 504.75

**І. С. Азаров**, студент,  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**В. Л. Сидоренко**, к.т.н., доц.  
*Інститут державного управління у сфері цивільного захисту, Київ*

## **ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ ДЛЯ ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНИХ НАСЛІДКІВ ЛОКАЛЬНИХ ВІЙСЬКОВИХ КОНФЛІКТІВ**

Проблема виділити характерні особливості використання сучасної зброї і екологічних наслідків її застосування для навколишнього середовища в районі проведення бойових дій (БД) досить гостро стоїть на сучасному етапі.

У ході локальної гібридної війни на Донбасі в зоні АТО здійснюються масовані ракетно-мінометні удари по військовим об'єктам, промисловим підприємствам, хімічним заводам, енергетичним об'єктам тощо. Внаслідок цього в атмосферу, ґрунт, підземні і поверхневі води потрапляє значна кількість високотоксичних речовин. Радіус зараженої зони навколо зруйнованого об'єкта може складати від 1 до 10 км. Тривалість зараження території отруйними речовинами може скласти десятки, а іноді і сотні років. У наслідок бойових конфліктів, наприклад, згоряння нафтопродуктів, в навколишнє середовище може потрапляти оксиди сірки й азоту, сажа та інші токсичні речовини, які можуть переноситися на тисячі кілометрів від місця БД, у тому числі і на території сусідніх держав. При руйнуванні хімічних заводів можуть утворюватися складні комплекси високотоксичних речовин, негативну дію яких на природні екосистеми, військовослужбовців і мирне населення важко передбачити. Внаслідок військового конфлікту різко погіршується якість питної води в даному регіоні. Це пов'язане з руйнуванням каналізаційних мереж, хімічним забрудненням гідросфери, розливом нафтопродуктів і т. і.

Ґрунт після розривів боєприпасів, пересування військової техніки, хімічного забруднення, пов'язаного з руйнуванням промислових об'єктів, втрачає родючість на тривалий період. Руйнування ґрунту може відбутися в наслідок його ущільнювання, пропалювання, наявності в ньому мін. У ході БД знищуються значні площі лісів, що в свою чергу призводить до знищення екологічних систем, загибелі птахів, тварин, руйнування ландшафту.

Військовий конфлікт призводить до переміщення біженців у сусідні країни, які не готові вирішити їх проблеми. Виникають труднощі з питною водою, харчуванням, ліками. В місцях мешкання біженців утворюються великі об'єми відходів, що забруднюють навколишнє середовище, виникають епідемії небезпечних захворювань. Після закінчення БД в рослинах, сільськогосподарських культурах може відбуватися накопичення токсичних речовин, які зберігаються на тривалий період, і по харчовим ланцюжкам передаються в організм людей. Руйнування міст, людські жертви, знищення промислових об'єктів підривають економіку регіону, роблять його зоною економічної і екологічної кризи. Тут росте злочинність, відсутня можливість



дістати якісну освіту, відсутні кошти на екологічні програми і охорону навколишнього середовища. Має місце істотне погіршення навколишнього природного середовища (НПС) в районі проведення БД.

На даний час при аналізі впливу БД на стан довкілля переважають, головним чином, оцінки розмірів порушення природного середовища та концентрацій забруднюючих речовин у тих чи інших абіотичних складових екосистеми. З іншого боку, науковцями у сфері прикладної екології розроблено десятки методів оцінки та прогнозування впливу антропогенної військової діяльності на навколишнє середовище. В практиці наукових досліджень найбільше поширення отримали такі методи: картографічні методи; метод контрольних списків; матричні методи; метод мережних діаграм; статистичні методи; адаптивні методи та методи моделювання. Далі приведено скорочена узагальнена характеристика деяких методів, які можна використовувати для екологічної оцінки (ЕО) впливу наслідків БД на стан довкілля.

1. Картографічні методи. Переваги: легкозрозумілі для використання; візуалізація екологічної інформації; інструмент наочного фізико-географічного районування. Недоліки: враховують тільки прямі впливи; не враховують термін дії та ймовірності впливів. 2. Метод контрольних списків. Переваги: прості для розуміння і використання; адаптовані для вибору площадки розташування і визначення пріоритетів. Недоліки: не розрізняють прямі і непрямі впливи; не просліджують зв'язок між антропогенною діяльністю і впливом; процес урахування людських і природних цінностей може бути спірним. 3. Матричні методи. Переваги: відображають зв'язок між антропогенною діяльністю і впливом; наочні для представлення результатів ЕО. Недоліки: важко розрізнити прямі і непрямі впливи; істотна небезпека подвійного обліку впливів. 4. Мережні діаграми. Переваги: відображають зв'язок між антропогенною діяльністю і впливом; у спрощеній формі корисні для виявлення впливів другого порядку; виявляють прямі і непрямі впливи. Недоліки: може бути дуже складним для використання, якщо оцінюється повномасштабна версія впливу. 5. Статистичні методи. Переваги: агрегування інформації; виділення узагальнюючих факторів впливу; прив'язка до конкретних територіальних одиниць. Недоліки: великі об'єми необхідної інформації; слабо формалізовані набори показників та факторів впливу. 6. Адаптивні методи. Переваги: включення ЕО в процеси управління станом НПС; врахування ризиків; добре пророблено процедурні питання проведення ЕО. Недоліки: необхідність одночасної підтримки безперервних процесів ЕО і управління станом НПС. 7. Методи імітаційного комп'ютерного моделювання. Переваги: адаптовані для прогнозування й аналізу впливу; дозволяють проводити віртуальний "експеримент" (оцінки різних сценаріїв). Недоліки: сильна опора на накопичені знання і дані; складні за реалізацією та потребують великих фінансових витрат.

УДК 502.74:351.811(045)

О. В. Кохан, аспірант  
Національний авіаційний університет, Київ

## ІДЕНТИФІКАЦІЯ МІСЦЕЗНАХОДЖЕНЬ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНИХ ПРИГОД З ТВАРИНАМИ В КИЇВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Дорожньо-транспортні пригоди з тваринами (ДТП) підвищують індивідуальний ризик до травмування та загибелі водіїв, загибелі тварин та пошкодження автомобілів, що знижує рівень екологічної безпеки на автодорогах. Визначення місць ДТП з тваринами допоможе зменшити індивідуальний ризик прояву їх наслідків, а високий ступень яких може викликати елементи соціального ризику.

Загальна кількість та розподілення місцезнаходжень ДТП з тваринами за межами населених пунктів у Київській області приведено на рисунку 1.

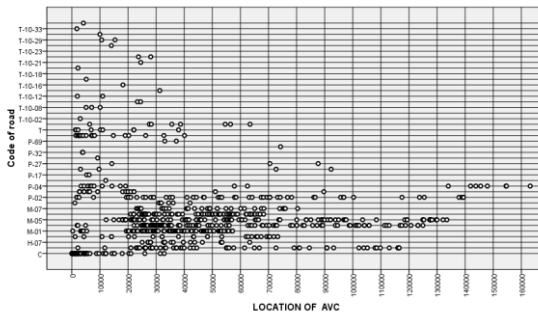


Рис. 1. Розподілення місцезнаходжень дорожньо-транспортних пригод з тваринами на дорогах за межами населених пунктів у Київській області. *Примітка:* LOCATION OF AVC - значення місцезнаходження ДТП, що виражене в метрах; CODE OF ROAD – код автодороги.

Основи для ідентифікації місцезнаходжень приводяться у авторів [1, 2]. Програма IBM SPSS Statistics виконує методи дослідження за допомогою: лінійної та нелінійної регресії, аналізу залежних та незалежних параметрів [3], а також може застосовувати функцію оптичної категоризації, з використанням графічного та кластерного аналізу для ідентифікації місцезнаходжень. Методика ідентифікації спирається на визначенні місцезнаходжень ДТП з тваринами, які є «місцями небезпеки» та ділянок автодороги, що знаходяться між «місцями небезпеки», які можна назвати як «ділянки безпеки». Різниця між двома сусідніми значеннями місцезнаходження є довжиною «ділянки безпеки». Ширина ділянок безпеки дозволяє ідентифікувати та оцінити місця на автодорогах де є безпечні

ділянки, і де не відбулося дорожньо-транспортних пригоди з тваринами, у порівнянні з «місцями небезпеки» для ДТП з тваринами.

Розподілення ширини ділянок безпеки від порядкового номеру ДТП з тваринами, які мають своє відповідне значення місцезнаходження на автодорозі М-01 та М-03 показано на рисунках 1 та 2.

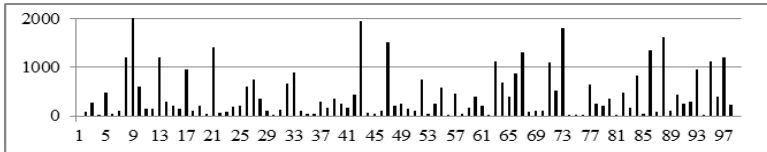


Рис. 2. Розподілення ширини ділянок безпеки від порядкового номеру ДТП з тваринами, яке має своє відповідне значення місцезнаходження на автодорозі М-01.

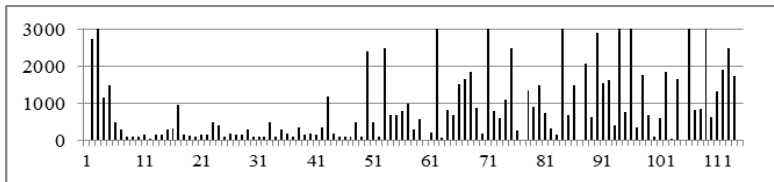


Рис. 3. Розподілення ширини ділянок безпеки від порядкового номеру ДТП з тваринами, яке має своє відповідне значення місцезнаходження на автодорозі М-03.

Використання функції оптичної категоризації, з використанням графічного аналізу показало, що можна визначити та ідентифікувати «ділянки безпеки» та «місця небезпеки». У зв'язку зі значною кількістю даних та зменшенням ширини «ділянки безпеки» автори пропонують також провести аналіз за допомогою кластерного аналізу в програмі SPSS.

#### Список використаної літератури

1. Кохан О.В. Система моніторингу екобезпеки у місцях дорожньо–транспортних пригод з наїздом на тварин на автодорогах Полтавської області/ О.В.Кохан [ та ін.] // Екологічна безпека. — 2014– № 2/2014 (18). – 124 с.
2. Кохан. О.В. Розрахункові моделі для системи моніторингу екобезпеки у місцях дорожньо–транспортних пригод «наїзд на тварин» на автодорогах харківської області Вісник ХНУ ім.Каразіна. Серія «Екологія» – 2014. –№1140. – С.18–25.
3. Alan Woodley. SPSS for Windows: An Introduction to Use and Interpretation in Research: G.A. Morgan, O.V. Griego, and G.W. Gloeckner, Lawrence Erlbaum Associates, Mahwah, NJ, Computers & Education, Volume 37, Issues 3–4, November–December 2001, Pages 390–391.

*Науковий керівник – Я. І. Мовчан, д.б.н., проф.*

УДК 629.015: 625.7(07)

Л. С. Шелудченко, к.т.н., доц.

Подільський державний аграрно-технічний університет, Кам'янець-Подільський

## ЕКСПЛУАТАЦІЙНА НАДІЙНІСТЬ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ, ЯК ЧИННИК ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Дорожній одяг є важливою конструкцією автомобільних доріг, а його міцність, рівність та жорсткість визначають основні експлуатаційні якості. Дорожній одяг постійно зазнає зовнішніх впливів, які спричинені рухом та стоянкою автотранспортних засобів, в результаті яких в його шарах виникає напружено-деформований стан, що безпосередньо визначає стійкість і довговічність автомобільних доріг. Відповідні характеристики покриття суттєво залежать від величини навантаження, тривалості впливу і кількості циклів навантаження. На дорожнє покриття передаються статичні вертикальні навантаження в місцях стоянки транспорту і динамічні – при його русі. Окрім того, дорожній одяг піддається також і температурним впливам при нагріванні і охолодженні, які можуть коливатися на протязі доби і в різні пори року та викликають у покриття напруження розтягування-стискування.

До напружено-деформованого стану дорожньої конструкції призводять також процеси зволоження та висихання матеріалів шарів одягу і земляного полотна. Таким чином, під впливом розглянутої системи навантажень в дорожньому одязі можуть виникати напруження і деформації розтягування-стискування, зсуву та кручення. Основною причиною руйнування дорожнього одягу є специфіка контакту «рушій-дорога» (рис.1).

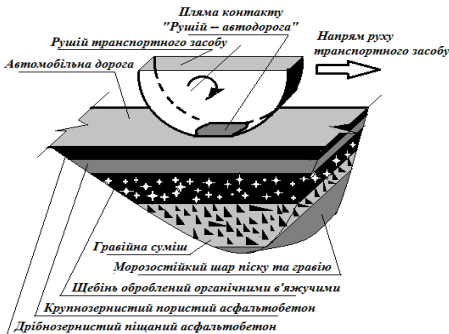


Рис. 1. Специфіка контакту «рушій-дорога»

На підставі задачі Герца розглянуто питання контактного руйнування дорожнього одягу різної конструкції автомобільних доріг категорії 1а, 1б, 2, 3.

Визначено характер анізотропії реологічних властивостей різних конструкцій автомобільних доріг.

Запропоновано імітаційну модель для дослідження деформаційних властивостей конструкцій автодороги у вигляді складного реологічного тіла Блізара-Каузера (рис.2), яку доповнено люфтовим елементом з фіксатором (рис. 3).

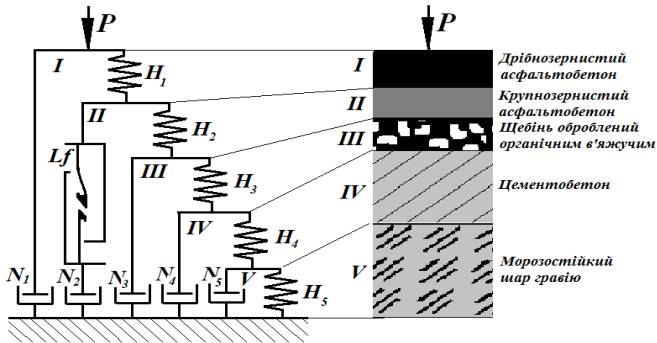


Рис.2. Модель-імітатор реологічних властивостей багатшарової конструкції автомобільної дороги з вертикальною анізотропією



Рис.3. Люфтовий елемент з фіксацією «миттєвих» залишкових деформацій (формозміни)

Технічні рішення при проектуванні автомобільних доріг в плані, в поздовжньому та поперечному профілях, при виборі конструкції дорожнього одягу, наявність штучних споруд і дорожніх розв'язок, повинні забезпечувати безперервний та безпечний рух автомобільного транспорту, раціональне використання основних дорожньо-будівельних матеріалів, паливно-енергетичних ресурсів та збереження навколишнього середовища.

### Список використаної літератури

1. Гольдштейн М.Н. Механические свойства грунтов / М.Н. Гольдштейн. – М.: Изд-во лит-ры по строительству, 1971. – 368 с.
2. Писаренко Г.С. Соппротивление материалов / под ред. Г.С. Писаренко / Г.С. Писаренко, В.А. Агарев, А.Л. Квитка, В.Г. Попков, Э.С. Уманский. – К.: Головное изд-во Вища шк., 1986. – 775 с.

УДК 504.05:629.33

Ю. С. Комарова, студент

Таврійський державний агротехнологічний університет, Мелітополь

## ШКІДЛИВИЙ ВПЛИВ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ НА СТАН НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Автомобільний транспорт став невід'ємною частиною життя сучасного суспільства. Він відіграє головну роль у забезпеченні перевезень в Україні, так як цей транспорт краще пристосований до споживачів транспортних послуг. Такий вид транспорту дає змогу здійснювати перевезення максимально близько до споживача, тому деякою мірою компенсує недолік залізничного та інших видів транспорту. Великий попит на послуги автотранспорту свідчить не тільки про зручність його використання, але й про значне забруднення ним навколишнього середовища такими речовинами як діоксид сірки, оксиди азоту, бенз(а)пірен, альдегіди, сажа, вуглеводні, чадний та вуглекислий газ.

Дослідження сполук відпрацьованих газів двигуна внутрішнього згоряння (ДВЗ) показують, що в них міститься кілька десятків компонентів, основні з яких наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Компоненти відпрацьованих газів

Компоненти	Вміст компонента, %		Примітка
	Карбюраторні ДВЗ	Дизельні ДВЗ	
N <sub>2</sub>	74-77	76-78	Нетоксичні
O <sub>2</sub>	0,3-8,0	2,0-18,1	Нетоксичні
H <sub>2</sub> O	3,0-5,5	0,5-4,0	Нетоксичні
CO <sub>2</sub>	5,0-12,0	1,0-10,0	Нетоксичні
H <sub>2</sub>	0-0,5	-	Токсичні
CO	5,0-12,0	0,01-0,50	Токсичні
NO <sub>x</sub>	До 0,8	0,0002-0,5	Токсичні
C <sub>n</sub> H <sub>m</sub>	0,2-3,0	0,009-0,5	Токсичні
Альдегіди	До 0,2 мг/л	0,001-0,09 мг/л	Токсичні
Сажа	0-0,04 г/м <sup>3</sup>	0,01-1,1 г/м <sup>3</sup>	Токсичні
Бензопірен	10-20 мкг/м <sup>3</sup>	До 10 мкг/м <sup>3</sup>	Токсичні

Аналіз даних, наведених у таблиці 1 показує, що найбільшою токсичністю володіють вихлопи карбюраторних ДВЗ за рахунок більшого викиду CO, NO<sub>x</sub>, C<sub>n</sub>H<sub>m</sub> тощо.

Оксид вуглецю, що утворюється в процесі роботи ДВЗ, є з'єднанням, що активно реагує зі складовими частинами атмосфери і сприяє підвищенню температури на планеті, і створенню парникового ефекту, у той час як викиди від сірчистого ангідрида спричиняють утворення кислотних опадів. Оксиди азоту спричиняють кислотні опади, смог. У процесі перетворень у стратосфері оксид азоту спричиняє руйнування озону.

Кожен тип ґрунту характеризується своїм складом та властивостями, що дає можливість у різних кількостях накопичувати шкідливі речовини вихлопних газів автотранспорту, а так як ґрунт задіяний в цілому ряді біосферних циклічних процесів, елементи, що знаходяться в ґрунті, у воді, в ґрунтовому повітрі, можуть вступати практично в необмежену кількість реакцій і утворювати нескінченне число зв'язків.

Важкі метали міцно пов'язані зі складовими частинами ґрунту і являються важкодоступними, за цих умов їх негативний вплив на ґрунт і навколишнє середовище буде незначним. Однак якщо ґрунтові умови дозволяють перейти важким металам в ґрунтовий розчин, з'являється пряма небезпека забруднення ґрунтів, адже токсичні речовини, що накопичуються у ґрунті сприяють поступовій зміні їх хімічного складу, порушення єдності геохімічного середовища та живих організмів. З ґрунту токсичні речовини можуть потрапити в організми тварин, людей і викликати важкі хвороби і смертельні наслідки.

Сполуки свинцю використовуються як добавки до бензину, тому автотранспорт є серйозним джерелом свинцевого забруднення. Особливо багато свинцю в ґрунтах уздовж великих автострад.

Забруднення вод відпрацьованими газами автотранспорту проявляється в зміні фізичних і органолептичних властивостей (порушення забарвлення, смаку, запахів, прозорості), збільшенні вмісту сульфатів, хлоридів, нітратів, токсичних важких металів, скороченні розчиненого у воді кисню повітря. В залежності від індивідуального випадку наслідки забруднення водойм можуть проявлятися у явищі евтрофікації, зміні рівня рН водного середовища нижче 5,0 або вище 8,0, тоді як риба в прісній і морській воді може існувати тільки в діапазоні рН 5,0-8,5.

Важливою характеристикою якості стану навколишнього середовища є рівень шуму. У промисловому місті високий відсоток вантажного транспорту на магістралях. Збільшення в загальному потоці автотранспорту вантажних автомобілів, особливо великовантажних з дизельними двигунами, призводить до підвищення рівнів шуму. Його дія може спричинити у людини нервові, серцево-судинні захворювання, виразкову хворобу, порушення обмінних процесів та функціонування органів слуху.

Таким чином проблема забруднення навколишнього середовища відпрацьованими газами автотранспорту з кожним роком стає більш гострою. Він виступає джерелом емісії в атмосферу складної суміші хімічних сполук, склад яких залежить від виду палива, типу двигуна й умов його експлуатації, від ефективності контролю викидів. Разом з атмосферою забруднюються ґрунти, підземні та поверхневі води, адже між ними існує тісний зв'язок. На жаль, нові технології, котрі змогли б вирішити дане питання та покращити якісний стан навколишнього середовища, поки ще не доступні широкому колу користувачів.

*Науковий керівник – М. П. Федюшко, к.с.-г.н., доц.*

УДК 504.3.054(477-25)(043.2)

**Т. А. Орленко**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ЯКІСТЬ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В МІСТІ КИЄВІ**

Не дивлячись на величину повітряного басейну, він піддається дуже істотним діям, що викликають зміни його складу як на окремих ділянках, так і на всій планеті. Повітря необхідне як джерело кисню для дихання, окислення і спалювання сировини. Життя всіх живих істот нашої планети залежить від якості атмосферного повітря. Стан повітряного середовища має особливо важливе значення для нормального функціонування людського організму й підтримки здоров'я в мегаполісах. Тому метою мого дослідження є проаналізувати стан атмосферного повітря міста Києва, основних джерел забруднення, якість атмосферного повітря за останній квартал минулого року.

Об'єкт дослідження – моніторинг атмосферного повітря в місті Києві.

Як відомо, основний забруднювач столичного повітря – автомобільний транспорт, обсяги викидів якого збільшуються з кожним роком і становлять 83% усіх шкідливих викидів в атмосферу. Загальний рівень забруднення повітря в Києві вище середнього по Україні і оцінюється фахівцями як високий.

Результати дослідження. У місті Києві систематичні спостереження за вмістом шкідливих речовин в атмосферному повітрі проводяться на 16 стаціонарних постах (ПСЗ) з періодичністю відбору проб 6 днів на тиждень, 3-4 рази на добу. Визначається 21 забруднююча домішка, включаючи такі: діоксид сірки, оксид вуглецю, формальдегід і звичайний пил.

Центральна геофізична обсерваторія (ЦГО) проводить постійно цілодобові спостереження за станом атмосферного повітря на стаціонарних постах, які розміщені на вулицях м. Києва із великим потоком автотранспорту.

Центральна геофізична обсерваторія проводить постійно цілодобові спостереження за станом атмосферного повітря на стаціонарних постах, які розміщені на вулицях м. Києва із великим потоком автотранспорту. Обсерваторія є найстарішою організацією в системі гідрометслужби України, в якій зберігаються матеріали гідрометеорологічних спостережень з середини XIX століття. За широтою напрямків діяльності обсерваторія не має аналогів у Європі.

Головне управління Держсанепідслужби у м. Києві та Державна установа «Київський міський лабораторний центр Держсанепідслужби України», проводять дослідження атмосферного повітря на сельбищній території (об'єкти житлового фонду, громадських будівель та споруд, установ соціального, культурного та побутового призначення) у плановому режимі (два рази на місяць).

За даними ЦГО та Головного Управління Держсанепідслужби у м. Києві було зроблено графік кількості забруднюючих речовин в повітрі Києва за третій квартал 2015 року [2].



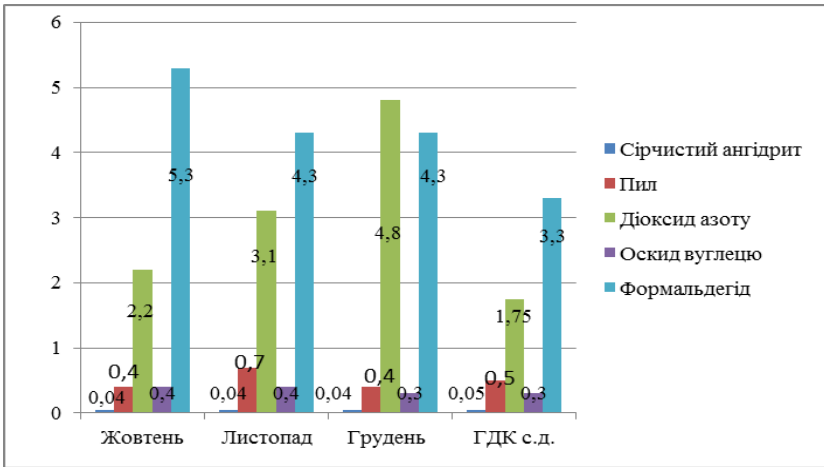


Рис. 1. Кількість забруднюючих речовин у м. Києві.

На графіку відображено кількість забруднюючої речовини в повітрі за жовтень, листопад та грудень 2015 року в порівнянні із середньодобовою гранично допустимою концентрацією забрудника в атмосфері. За період кварталу було зареєстровано щомісячне перевищення викидів формальдегіду, оксиду вуглецю, діоксину азоту та пилу порівняно з ГДКс.д. На протязі жовтня – рівень забруднення повітря сірчистим ангідритом не було перевищено [1].

Висновки. В результаті роботи було проаналізовано якісний стан атмосферного міста Києва. Перевищення середньодобової ГДК на стаціонарних постах спостереження здебільшого пов'язане із забрудненням атмосферного повітря автомобільним транспортом. Характер погоди не сприяв за період проведення дослідження розсіюванню шкідливих речовин в атмосферному повітрі.

#### Список використаної літератури

1. ЦГО. (Грудень 2015). Про стан забруднення навколишнього природного середовища у м. Києві і Київській області у жовтні, листопаді, грудні 2015 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.cgo.kiev.ua/index.php?fn=k\\_zabrud&f=kyiv&p=1](http://www.cgo.kiev.ua/index.php?fn=k_zabrud&f=kyiv&p=1).
2. Новини. (Грудень 2015). Атмосферне повітря станом на 11.12.2015 - 18.12.2015, 21.12.2015 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ses.gov.ua/news/1/556/atmosferne-povityra-stanom-na-11-12-2015-18-12-2015-21-12-2015-roku/>.

Науковий керівник – Т. В. Дудар, к.г.-м.н., доц.

УДК 504.61

Т. О. Грабовська, к.с.-г.н., доц.,  
Т. Ю. Сагдєва, аспірант  
*Білоцерківський національний аграрний університет, Біла Церква*

### **ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА МІСТА АВТОТРАНСПОРТОМ (НА ПРИКЛАДІ м. БІЛА ЦЕРКВА)**

Транспорт як галузь народного господарства є одним з найсильніших чинників антропогенного впливу на природне довкілля, насамперед внаслідок комплексного забруднення повітря. Особливо гострою є ця проблема в промислово й транспортно розвинених районах та у великих містах.

Місто Біла Церква налічує 211 тис. осіб, тут працює понад 40 автозаправних станцій та комплексів. Також, у місті близько 15 автосалонів, близько 56 магазинів, що спеціалізуються на автозапчастинах, 5 автошкіл, 26 автостоянок, гаражних кооперативів тощо. Тому для оцінки навантаження на урбоекосистему від автотранспорту було вибрано 10 точок дослідження, що характеризуються різним функціональним зонуванням (рис. 1). Визначали інтенсивність руху транспорту, забруднення повітря чадним газом від вихлопів та акустичне забруднення придорожньої території [1-3].



Рис. 1. Схема розміщення точок спостереження у м. Біла Церква: 1. Вул. 50-річчя Перемоги, 2. Вул. Привокзальна, 3. Вул. Полковника Коновальця, 4. Сквирське шосе, 5. Вул. Леваневського, 6. Вул. Ярмаркова, 7. Вул. Тарашанська, 8. Вул. Київська, 9. Вул. Ставищанська, 10. Вул. Ярослава Мудрого.

Низька інтенсивність руху автотранспорту по м. Біла Церква спостерігалась на вулицях Полковника Коновальця, Ярмаркова (до 3,6 тис.

автомобілів за добу). Середня інтенсивність руху була на вулиці Леваневського (11385 авто/добу), Сквирському шосе (9126 авто/добу) та вулиці 50-річчя Перемоги (8741 авто/добу).

Найбільші значення оксидів вуглецю були виявлені на вулиці Леваневського ( $13,18 \text{ мг/м}^3$  – у 2,64 рази більше за норму), що має найвищу інтенсивність руху автотранспорту. Перевищення ГДК також спостерігалось на вулиці Ярослава Мудрого (у 1,95 рази) та 50-річчя Перемоги (у 1,96 рази) і Сквирське шосе та Привокзальна (1,25 та 1,11 рази відповідно).

Кількість транспорту лише частково впливає на зростання інтенсивності шуму. В м. Біла Церква значний вклад в акустичне забруднення вносять умови руху машин. Так, на вулиці Ярмаркова за інтенсивності руху 298 авто/год. шум становив 69 дБ; таке ж шумове забруднення було на вулиці Таращанській за кількості машин 463 шт. Водночас, на Сквирському шосе навіть інтенсивність руху 748 авто/год. спричиняє нижчий рівень шуму – 68,6 дБ. Це зумовлено найбільшою віддаленістю будинків від проїжджої частини й кращому поширенню та ослабленню шуму.

Рівень шуму від машин сильно залежить ( $r = 0,99$ ) від загальної кількості транспорту, середньо ( $r = 0,65$ ) – від кількості вантажівок й автобусів. Натомість концентрація чадного газу в повітрі має тісний ( $r = 0,88$ ) зв'язок з кількістю вантажівок й автобусів. Регресивно-кореляційним аналізом знайдено залежність (середню кореляцію) між інтенсивністю руху та забрудненням автотранспортом (шумовим та чадним газом), оскільки вагомий внесок мають умови руху та довкілля.

Показник екологічної безпеки в наших дослідженнях дорівнював 1,65–1,81. Тобто, у всіх досліджуваних районах м. Біла Церква добрий стан природного середовища стосовно шумового забруднення.

Отже, самими безпечними для прогулянок є вулиці Київська, Ставищанська, Полковника Коновальця. Небажано тривалий час знаходитись на вулицях Леваневського та 50-річчя Перемоги, хоча вони знаходяться у селітебній зоні.

### **Список використаної літератури**

1. Лавров В.В. Техноекология: Методичні вказівки до виконання практичних робіт для студентів екологічного факультету за кредитно-модульною системою організації навчального процесу / В.В. Лавров, Т.О. Грабовська. – Біла Церква, 2014. – 144 с.
2. Сидоренко И.В. Совершенствование методологии комплексной оценки загрязнения воздушного бассейна крупного города для обоснования мониторинга и системы контроля: автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. техн. наук: спец. 03.00.16 “Экология” / И.В. Сидоренко. – Волгоград, 2008. – 21 с.
3. Внукова Н.В. Оцінка акустичного забруднення придорожньої території автомобільної дороги / Внукова Н.В. // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – Вып. 4/6 (52). – 2011. – С. 42 – 47.

УДК 504.05:656.71(043.2)

**А. І. Каліновська**, студент

**І. П. Любасюк**, студент

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ПРОБЛЕМА ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ В ЗОНАХ АЕРОПОРТІВ ПІД ЧАС ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВІАЦІЙНОЇ ТЕХНІКИ**

Забруднення ґрунтового покриву в зонах аеропортів завжди було об'єктом детального вивчення та одним з основних напрямків дослідження в перспективах зменшення впливу забруднюючих речовин на ґрунт в районах аеродромів.

Обслуговування аеропортів та спецтехніки, їх утримання вимагає використання широкого спектру хімічних засобів, починаючи від протильодоутворюючих засобів для літаків і до світлих нафтопродуктів - для заправлення автомобільного ряду спецтехніки. Навіть попри автоматизацію технологічних процесів та високу кваліфікацію працівників аеродромної служби, спеціальні рідини, які застосовуються в зоні аеропорту, так чи інакше можуть потрапити в ґрунт. Також одним з джерел інтенсивного забруднення є і сам літак. Адаже при авіатранспортних перевезеннях у повітряній простір викидається значна частина забруднюючих речовин, які в кінцевому результаті осідають на поверхню ґрунту, забруднюючи його. Згідно із результатами визначення вмісту важких металів (атомно-абсорбційна спектрометрія) в пробах ґрунту, відібраних на територіях, прилеглих до авіапідприємств, було встановлено, що перевищення ГДК за такою речовиною, як свинець у поверхневому шарі ґрунту поблизу злітно-посадкової смуги перевищує в 2 рази, на відстані 100 м – в 1,1 рази, на відстані 1000 м – в 2,2 рази [1].

Вміст важких металів у зонах впливу авіапідприємств, а насамперед біля таких об'єктів, як склад паливно-мастильних матеріалів, ремонтних майстерень, перону а також злітно-посадкової смуги, може бути перевищений у 15-20 разів у порівнянні з природнім. Відомо, що при сильному та помірному забрудненні в ґрунтах знаходиться від 10 до 20 мг/кг важких металів, вміст яких є аномальним для природного середовища [2].

Оцінка техногенного впливу на ґрунтовий покрив актуальна не тільки в економічному аспекті, а і в плані моніторингу, що відповідає сучасним завданням контролю за станом навколишнього середовища.

### **Список використаної літератури**

1. Маджд С. М. Вдосконалення контролю екологічного стану ґрунту на прилеглих до авіапідприємств територіях / С. М. Маджд, Г. М. Франчук. // Київ КНУБА. – 2008. – С. 166–167.
2. Бойченко С. В. Рациональне використання вуглеводних палив / С.В. Бойченко. – К.: НАУ, 2001. – 216 с.

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

УДК 502.3:613.15 (043.2)

**Y. G. Kartash**, student  
*National Aviation University, Kyiv*

## **DUST POLLUTION OF URBAN GREEN INFRASTRUCTURE IN KYIV**

Dust pollution – a mass of solid particles present in unit volume of air, conditioned by the impact of natural and anthropogenic factors. The anthropogenic component of this phenomenon is one of the most common problems of our time. Transport makes the most significant impact on the spread of dust pollution: during combustion particulate matter released into the atmosphere from gases and deposited on surrounding objects, including green plants, reducing their functionality.

Thus, dusty leaf decrease transpiration efficiency and reduce water consumption. The temperature of the stem and leaf plate in the low absorption of infrared light increases by 2-3 ° C. Number of dust that accumulates on the surface of leaves depends on the roughness, villi leaf plate. The mechanical effect of dust on the plant is in violation of the structure of stomata, their regulation, and therefore, gas exchange and transpiration. The physical effect of influence is reflected in the change of absorbed solar energy. The chemical effect is determined by reactivity of particles in the environment and their solubility. The indirect effect of dust on trees is associated with decrease in the size leaves, reduced resistance to fluctuations in environmental conditions and pests and even extinction of plants. The composition of dust and its distribution negative impact on human health, causing irritation of the nose, allergies and respiratory diseases.

In order to assess the dusting leaves were collected from the crowns of trees (linden and maple) along the road (highway with heavy traffic); at the distance from the same road; and from the park area of the same district (Kiev, Solomyansky district). The determination of the leaves dusting intensity is based on gravimetric method.

The obtained results show, that the most polluted leaves were along the road. Leaves, taken from the trees at 25-50 m distance from the studied highway have relatively lower dust pollution on their surface than those along the road. As for the dust pollution in green zone, in some cases it exceeds the dust pollution at the distance from the highway if the trees are located between residential buildings. But in all cases dust pollution of maple is lower than linden. This is conditioned by peculiarities of maple physiology (properties of leaves surface).

The negative impact of dust on the plants causes changes in leaf temperature mode, reduces the photosynthetic ability and absorption of solar radiation. In humans, prolonged contact with dust pollution arise coughing, sneezing, irritation of the eyes and nose. In this regard, the most important issue of our time is the protection of air pollution, including stationary and mobile emissions.

*Scientific adviser – M. M. Radomska, Ph.D.Tech.Sc., Associate Prof.*

УДК 504.37(043.2)

**М. О. Колесникова**, студент

*Одесская национальная академия пищевых технологий, Одесса*

## **ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД И УТИЛИЗАЦИЯ ШЛАМА НА СУДАХ**

Конвенция ООН по морскому праву 1982 г выделяет шесть источников загрязнения моря, которые можно регулировать правовыми нормами. Это загрязнения из находящихся на суше источников: связанные с деятельностью на морском дне в пределах юрисдикции государства; вызываемые деятельностью в международном районе морского дна; возникшие в связи с захоронением вредных веществ; с судов; поступившие из атмосферы или через нее [1,2]. Морской транспорт одним из первых столкнулся с проблемой сохранения чистоты Мирового океана, поскольку его деятельность связана с загрязнениями, поступающими в мировой океан.

Современные морские суда представляют собой сложные плавучие сооружения с мощными энергетическими установками и системами, которые в процессе работы приводят к образованию разнообразных видов отходов.

Сточные воды с судов принято классифицировать на хозяйственно-фекальные и хозяйственно-бытовые.

Правила регламентируют условия: сбор, хранение, очистка и обеззараживание судовых хозяйственно-бытовых сточных вод; хранения, очистки и отвода нефтесодержащих вод; балластирования судов, изменение балласта и его удаление; накопление, хранение, обработку или утилизацию судового мусора.

В настоящее время для обработки и обеззараживания сточных вод на флоте внедряются установки электрохимического действия, к их числу относятся отечественные установки типа ЭОС. В работе рассмотрен технологический процесс обработки и обеззараживания сточных вод в установке типа ЭОС рис.1. Сточные воды после удаления из них крупнодисперсных примесей накапливаются в усреднительной емкости, вместимость которой рассчитана таким образом, чтобы в течение 30 мин на установку подавался двойной объем сточных вод по сравнению с номинальной производительностью. При достижении датчика верхнего уровня сточные воды насосом подаются в блок тонкой очистки, где происходят процессы электрохимической коагуляции, электрофлотации и электролитического обеззараживания

Установки, в которых используются физико-химический и электрохимический методы очистки сточных вод, имеют следующие достоинства: быстрое введение в работу, что позволяет выводить их из действия при нахождении судна в районах Мирового океана, где сброс необработанных сточных вод не запрещается; возможность полной автоматизации процесса очистки и обеззараживания; высокая производительность ввиду кратковременности процесса очистки и, как следствие, хорошие массогабаритные показатели; малая зависимость показателей очистки от солёности и температуры стоков, содержания химических веществ и дисперсности взвешенных веществ;

возможность регулирования качества очистки; при необходимости возможность обработки не только сточных, но и хозяйственно-бытовых вод.

В судовых установках при обработке сточных вод образуется шлам, количество которого может достигать 5-10% от количества обрабатываемых стоков в установках физико-химического и 3% в установках электрохимического действия.

Одним из возможных путей утилизации шлама является сжигание в инсинераторах. Шлам состоит из загрязнений, извлеченных сточных вод, и без дополнительной обработки за борт не сбрасывается.

Процесс электрохимической обработки шлама может осуществляться непосредственно в емкостях для его хранения, что не требует дооборудования установки. В настоящее время ведутся исследования по практическому применению этого метода обработки.

Так же в работе обсуждается важная проблема - обеззараживание мусора и нефтяных отходов на судах. В соответствии с требованиями Приложения V конвенции МАРПОЛ 73/78 на судне должен быть предусмотрен один из перечисленных видов оборудования по предотвращению загрязнения моря мусором: устройства для сбора мусора, устройства для обработки мусора, установка для сжигания мусора [3].

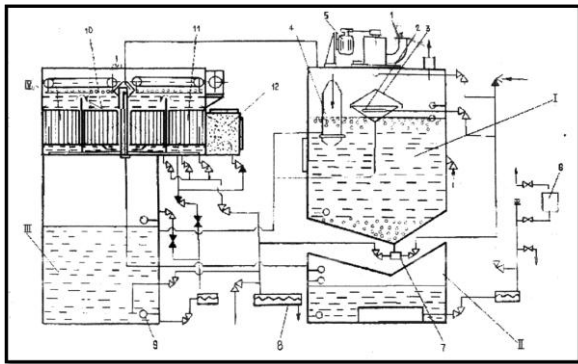


Рис. 1. Схема установки ЭОС

### Список використаної літератури

1. Пимошенко А.П. Предотвращение загрязнения окружающей среды с судов. – М.: Мир, 2004. – 320 с.
2. Зубрилов С.П. Охрана окружающей среды при эксплуатации судов. С.-Петербург: Судостроение, 1989. – 256 с.
3. Торский В.Г. Марпол 73/78. – М.: Экология, 2005. – 64 с.

*Научный руководитель – Л. Н. Якуб, д.т.н., проф.*

УДК 629.73.061.5:504.4.054(043.2)

**С. М. Маджд**, к.т.н.,  
**А. О. Панченко**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ВСТАНОВЛЕННЯ РОЛІ ГІДРОФІТНИХ СИСТЕМ У ВІДНОВЛЕННІ ЯКОСТІ СТІЧНИХ ВОД ПІДПРИЄМСТВ АВІАЦІЙНОЇ ГАЛУЗІ**

На сьогодні, в багатьох водних екосистемах, в результаті антропогенної діяльності майже втрачена здатність до самовідновлення та саморегуляції. Побутові і промислові стічні води містять різні забруднювачі які завдають значної, а інколи і непоправної екологічної шкоди, та мають мутагенні і канцерогенні властивості [1].

Для мінімізації негативного впливу забруднювачів на водні екосистеми, в різних галузях виробництва, в тому числі і на підприємствах авіаційної галузі, необхідна розробка нових і удосконалення існуючих методів очищення стоків шляхом зниження концентрацій забруднювачів до нормативних показників [2].

Існують хімічні, фізико-хімічні та біологічні методи очищення стічних вод, які на даний час широко застосовуються у всьому світі.

Проте в багатьох країнах світу, протягом останніх років все частіше відмовляються від цих традиційних методів очистки стічних вод через їх не надійність в роботі, складність в експлуатації та високу енергоємність. Замість них широкого впровадження набувають методи, засновані на фітотехнологіях.

Ці методи очищення стічних вод, базуються на використанні природних процесів самоочищення водних систем, на основі вищої водної рослинності (ВВР), водної мікрофлори і мікроорганізмів. Серед ВВР в технологічному процесі найчастіше застосовуються такі рослини як комиш, очерет озерний, рогоз вузьколистий і широколистий, рдест гребінчастий і курчавий та інші [3].

До найпоширеніших інженерних споруд, які використовуються для очистки і доочистки господарсько-побутових, виробничих стічних вод та забрудненого поверхневого стоку відносяться гідрофітні споруди - „біоплато” [1, 3]. На сьогодні, вже відомо понад 2,5 тис. експлуатуючих біоплато в різних країнах світу, включаючи Україну.

Вагоме значення у роботі гідрофітних споруд мають фотосинтезуючі організми, а саме ВВР які є основною ланкою в процесах відновлення якості води. Коренева система ВВР має велику площу поверхні і є відмінним субстратом для мікроорганізмів, які, у свою чергу, здійснюють подальшу деструкцію забруднювачів [1].

Крім того, прикореневі виділення, що містять ростові речовини, вітаміни, вуглеводи, амінокислоти, стимулюють метаболізм мікроорганізмів, посилюючи ефект мікробіологічної деградації нафтопродуктів, пестицидів, синтетичних поверхнево-активних речовин, важких металів.



Наявність на поверхні кореневої системи ВВР слизу (перифітон), а також зниження швидкості течії в зонах заростання сприяє осадженню завислих речовин органічного і мінерального походження [3].

Загалом, практична цінність макрофітів полягає не скільки в ефекті концентрування токсичних органічних речовин, скільки в здатності до їх розщеплення на менш токсичні компоненти і в кінцевому наслідку – для знезараження водного середовища.

Таким чином очищення стічних вод за допомогою біоінженерних споруд сприяє ще й знезараженню стічних вод, яке проходить природним шляхом у фітоценозах ВВР без додаткових устаткувань, хлорування та інших прийнятих хімічних методів обробки стічних вод. Цей процес відбувається за рахунок виділення рослинами, водоростями, мікроорганізмами та іншими компонентами біоценозу, у водне середовище фітонцидів та інших речовин [1, 2].

Біоплато здійснюють деструкцію, трансформацію і акумуляцію азотомісних речовин, нафтопродуктів, синтетичних поверхнево-активних речовин, важких металів та інших речовин токсичної дії, забезпечуючи біологічне очищення водних екосистем [2,4]. І саме тому є доречним подальше проведення роботи щодо адаптації гідрофітних систем для потреб підприємств авіаційної галузі.

Отже, споруди типу біоплато відносяться до найбільш прогресивним методам природного біологічного очищення стічних вод і застосовуються в багатьох країнах світу. Цей метод є досить економним та енергозберігаючим, адже в його основу покладений природний механізм самоочистки, тому може бути широко застосований в очистці стоків різних галузей промисловості.

### Список використаної літератури

1. Михеев А.Н. Новый способ конструирования биоплато для очистки водоемов от радионуклидов / А.Н. Михеев, О.В. Лапань, С.М. Маджд, С.А. Пчеловская // Современные тенденции развития науки и технологий – Белгород : БГТУ. – 2015. – № 8. – С. 107-113.
2. Маджд С.М. Удосконалення контролю техносфери сучасними біологічними методами / С.М. Маджд // Екологічна безпека та природокористування : зб. наук. праць. – К. : КНУБА, 2015. – Вип.19. – С. 19–26.
3. [http://potential4.com.ua/ru\\_s01\\_nauchnaja\\_dejatelnost\\_statti\\_3.html](http://potential4.com.ua/ru_s01_nauchnaja_dejatelnost_statti_3.html)
4. Маджд С.М. Удосконалення технологічної схеми очищення зворотних вод авіапідприємств / С.М. Маджд // Проблеми водовідведення та гідравліки : наук.-техн. зб. – К. : КНУБА, 2013.– Вип.22. – С.107–112.

УДК 504.05:656.71(043.2)

Л. М. Гладченко, аспірант  
Національний авіаційний університет, Київ

## ВПЛИВ АЕРАЦІЇ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ОЧИЩЕННЯ НАФТОВІСНИХ СТІЧНИХ ВОД АВІАПІДПРИЄМСТВ ЗА ДОПОМОГОЮ БІОСОРБЕНТІВ

Сьогодні все більше вчених у своїх працях звертають увагу на забруднення довкілля нафтопродуктами, адже серед найнебезпечніших забруднювачів природних вод нафтопродукти займають одне з головних місць.

Встановлено, що авіапідприємства є одним із масштабних джерел забруднення природних водойм нафтопродуктами [1].

Як правило, на авіапідприємствах, перед скиданням у природні водойми, стічні води піддаються очищенню. Найбільш оптимальною технологією очищення нафтовмісних стічних вод є комплексна технологія, яка включає використання біосорбції [2].

Досліджено, що ефективність біосорбційної технології очищення стічних вод залежить від температури, рН, наявності поживних речовин (таких як азот, фосфор, мікроелементи), та достатньої кількості  $O_2$  в середовищі. При дотриманні цих умов ефективність такого очищення може сягати 90–95%.

Мета даного дослідження полягала у вивченні впливу аерації на ефективність очищення нафтовмісних стічних вод авіапідприємств за допомогою біосорбентів.

Об'єктами дослідження були модельні розчини нафтопродуктів у воді (суміш мінеральної та синтетичної оливи у співвідношенні 1:1). В кожному колбу для очищення вносили біосорбенти з розрахунку 1 г на 100 мл модельного розчину.

Колби з розчинами поміщали в термостат при  $t=25$  °С, яка є найбільш сприятливою для максимального ефекту біосорбції.

До варійованих параметрів очищення віднесено:

- тип біосорбенту: «Еколан-М» або «Еконадін», які відрізняються за типом мікроорганізмів (у «Еколан-М» використано *Acinetobacter calcoaceticus*, *Gordonia rubropertinctus* і *Rhodococcus erythropolis*, а в «Еконадін» – монокультура *Pseudomonas fluorescens* 2-aB-2256), й за типом носія – вугілля активоване й верховий сфагновий торф для препаратів «Еколан-М» та «Еконадін» відповідно;

- аерація середовища;
- тривалість очищення, діб.

Для проб із аерацією сталими залишали тривалість аерації  $\tau=2$  год та період аерації  $T=24$  год відповідно до [3].

При проведенні дослідження вимірювання вмісту нафтопродуктів проводилося на перший день для з'ясування ефективності сорбенту, потім на 7 та 15 дні. Отримані значення порівнювали для розчинів, які піддавались аерації та розчинів без аерації щоб визначити вплив аерації на ефективність очищення нафтовмісних стічних вод.

Результати дослідження представлено на рис. 1.

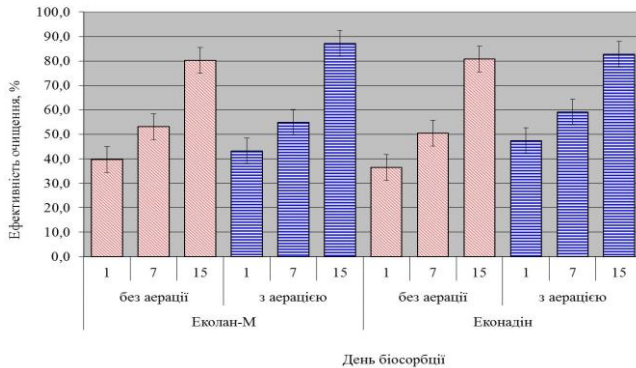


Рис. 1. Порівняння ефективності очищення нафтовмісних стічних вод біосорбентами за умов аерації та без

Таким чином можна засвідчити, що за умов аерації модельних розчинів продуктивністю 20 л O<sub>2</sub>/год з тривалістю 2 год й періодом 24 год та початковою концентрацією нафтопродуктів у розчинах 113,53 мг/л, (яка відповідає концентрації нафтопродуктів у стічних водах авіапідприємств) обидва біосорбенти працюють ефективніше. Це пояснюється додатковим надходженням кисню до мікроорганізмів внаслідок збільшення його розчинності, видаленням газоподібних продуктів метаболізму, а також подрібненням частинок забруднення, що вносить позитивний результат.

Отримані результати свідчать про доцільність подальших досліджень для того, щоб удосконалити систему біосорбційного очищення нафтовмісних стічних вод авіапідприємств.

### Список використаної літератури

1. Маджд С.М. Дослідження екологічного стану зони аеропорту в результаті забрудненості нафтопродуктами ґрунту та водних об'єктів / С. М. Маджд, Г. М. Франчук // Вісник НАУ. – 2005. – №4. – С. 141–143.
2. Матвеева О. Л. Аналіз проблем та перспектив використання методів очищення нафтомісних стічних вод / О. Л. Матвеева, Д. О. Демянко, І. О. Огданська // Вісник Дніпропетровського нац. ун-ту заліз. транспорту ім. акад. В. Лазаряна. – 2012. – Вип. 41. – С. 181–186.
3. Сапронова Ж. А. Сорбционная очистка нефтесодержащих сточных вод с помощью отходов сахарной промышленности / Ж. А. Сапронова, В. А. Юрченко, С. В. Свергузова. – Харьков: ХНАДУ, 2014. – 127 с.

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

УДК 504.06(043.2)

**О. М. Скаженюк**, аспірант  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **НАПРЯМКИ І ОЦІНКА ВПЛИВУ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ НА БІОСФЕРУ**

Цивільна авіація являє собою складну техніку економічну систему, об'єднуючу різні сфери господарської діяльності людини:

- видобувну та переробну сферу, що забезпечує авіапідприємства цивільної авіації необхідними природними компонентами;
- виробничу сферу, що займається виготовленням необхідних для функціонування експлуатаційних підприємств цивільної авіації матеріалів (палив, масел, допоміжних матеріалів, деталей, вузлів і т.д.);
- сферу експлуатації та ремонту, спрямовану на підтримку безперебійної та безпечної роботи експлуатаційних підприємств цивільної авіації;
- наукову сферу, що забезпечує конкурентоспроможність на внутрішніх та міжнародних ринках;
- соціальну сферу, відповідальну за комфорт пасажирів, які перевозяться і працівників, зайнятих на експлуатаційних підприємствах цивільної авіації.

Таким чином, вплив авіапідприємств цивільної авіації на охорону навколишнього середовища є комплексним, що впливає на всі процеси, що протікають в біосфері.

Забруднення атмосфери оксиди вуглецю (CO), азоту (NO<sub>x</sub>) і сірки (SO<sub>2</sub>), вуглеводні (C<sub>n</sub>H<sub>m</sub>) і зважені частинки є основними і найбільш небезпечними забруднюючими інгредієнтами.

Забруднення гідросфери нафтопродуктами, сульфатами, хлоридами, сполуками алюмінію, важких металів і багатьох інших.

Експлуатація, розширення існуючих та будівництво нових об'єктів цивільної авіації неминуче призводить до відчуження територій. Це, по-перше, прискорює процеси ерозії. По-друге, ландшафтні порушення призводять до деградації та руйнування природних екосистем, що в свою чергу за собою призводить зниження біологічного різноманіття.

Окреме місце займає проблема утилізації твердих та знешкодження перероблених токсичних твердих і рідких відходів, в надлишку утворюються на авіапідприємствах.

Істотне локальне забруднення біосфери, пов'язане з діяльністю повітряного транспорту, відбувається при виникненні різноманітних позаштатних ситуацій, аварій, катастроф і тому подібних надзвичайних ситуацій. Особливістю такого негативного впливу на навколишнє середовище є його аварійно-залповий характер, тобто повна невизначеність як часу і місця даної події, так і об'єму та інтенсивності впливу.

Складність в оцінці впливу полягає в тому, що крім негативного впливу галузь надає значимий соціально-економічний ефект (табл. 1).

Таблиця 1

Дія цивільної авіації на соціально-економічне життя людства та НПС

Соціально-економічний ефект	Вплив на навколишнє природне середовище	
<p>Розвиток торгівлі</p> <p>Розширення можливостей вантажо-перевезень і скорочення витрат часу</p> <p>Скорочення часу на організацію ділового обороту</p>	Вплив на атмосферу	<ul style="list-style-type: none"> <li>- загазованість приземного шару;</li> <li>- трансграничне забруднення;</li> <li>- посилення глобальних проблем (парниковий ефект, руйнування озонового шару);</li> <li>- формування кислотних опадів.</li> </ul>
<p>Розширення культурних і політичних зв'язків</p> <p>Розвиток туристичного бізнесу</p>	Вплив на гідросферу	<ul style="list-style-type: none"> <li>- забруднення поверхневих та ґрунтових вод;</li> <li>- скорочення біологічного різновиду водних екосистем.</li> </ul>
<p>Стимулювання науково-технічного прогресу</p> <p>Створення нових робочих місць</p> <p>Рішення дорожньо-транспортних проблем для віддалених регіонів України</p>	Вплив на літосферу	<ul style="list-style-type: none"> <li>- відчуження родючого шару;</li> <li>- посилення антропогенного ерозії;</li> <li>- проблема утилізації відходів, особливо при міжнародних перевезеннях;</li> <li>- скорочення природних екосистем (наземних);</li> <li>- скорочення біологічного різновиду.</li> </ul>
	Дія фізичних факторів	<ul style="list-style-type: none"> <li>- теплове забруднення;</li> <li>- шумове (акустичне) забруднення;</li> <li>- вібраційне забруднення;</li> <li>- електромагнітне забруднення;</li> <li>- іонізуюче (радіаційне) забруднення;</li> <li>- біологічне і мікробіологічне забруднення, включаючи збудників нетипових інфекційних захворювань.</li> </ul>
<b>Аварійно-залповий вплив</b>		

Науковий керівник – Т. В. Саснко, д.пед.н., проф.

УДК 504.056(355.4)

**Я. Ю. Богомазюк**, студент,  
**А. О. Йовенко**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ОГЛЯД ПРОБЛЕМИ НАКОПИЧЕННЯ ВІДХОДІВ В ЗОНІ ВЕДЕННЯ АТО**

У статті наводиться аналіз джерел утворення відходів та опис факторів, що становлять небезпеку для вже існуючих пунктів захоронення радіаційних та небезпечних відходів в зоні ведення військових дій.

Мета роботи – аналітичне опрацювання джерел наявної інформації щодо впливу військових дій на пункти захоронення радіаційних та небезпечних відходів та аналіз проблеми утворення відходів внаслідок військової діяльності на Сході України.

Огляд проблеми. Військові дії, які розпочалися на Донбасі з травня 2014 року, посилили екологічну небезпеку й без того антропогенно навантаженого регіону. Наразі тут спостерігаються не тільки руйнування муніципальних та промислових споруд, забруднення навколишнього середовища, а й знищення ландшафтів, рослинності, родючого шару ґрунтів, значних площ лісових насаджень - усе, що може мати незворотні наслідки.

Актуальності набуває проблема поводження з відходами, особливо з надзвичайно небезпечними в умовах ведення військових дій, а також утворення відходів від їх ведення. Значний техногенний вплив на довкілля мають промислові відходи при поводженні з ними за звичайних умов, але в умовах ведення військових дій вони становлять підвищену екологічну небезпеку.

У зв'язку з останніми подіями, особливою загрозою представляє пункт захоронення радіоактивних відходів (ПЗРВ) на території Донецького казенного заводу хімічних виробів, зокрема, можливість несанкціонованого доступу до цього ПЗРВ та, як результат, створення "брудної" бомби.

Відносно загальноукраїнських обсягів в Донецькій області утворюється 20–30 % відходів. У спеціально відведених місцях чи об'єктах (полігонах, комплексах, спорудах, ділянках надр тощо) та на території підприємств Луганської області накопичилось 877 тис. тонн небезпечних відходів I–III класів безпеки, з них I класу — 14 тис. т, II — 69 тис. тонн, III — 793 тис. тонн, відходів IV класу безпеки — 1469993 тис. тонн.

Загалом, на початок 2014 року на території Донецької області обліковано 1,8 тис. тонн надзвичайно небезпечних відходів - I клас безпеки. У Луганській області кількість надзвичайно небезпечних відходів становила 14,2 тис. тонн.

Особливу небезпеку для довкілля становить потрапляння снарядів, бомб, гранат та іншої важкої зброї у місця складування цих небезпечних речовин та пункт захоронення радіоактивних відходів на території Донецького казенного заводу хімічних виробів. У зв'язку з тим, що ці об'єкти знаходяться на непідконтрольній Україною території, на даний момент відсутня інформація про стан пунктів захоронення радіаційних та небезпечних відходів.

Відходи IV класу небезпеки, до яких відносяться породні відвали (терикони) викликають особливе занепокоєння. У відпрацьованій породі, яка складає терикон, міститься практично вся таблиця Менделєєва, включаючи й радіоактивні елементи. В тілі терикону і без впливу антропогенних факторів може проходити самозаймання, а в умовах ведення військових дій такі ризики підсилюються можливістю розриву гранат, снарядів, ракет та іншої зброї.

Отже, більшість очевидних загроз, викликаних війною, пов'язані або з механічним пошкодженням природних ландшафтів, або з втратою контролю над технологічними процесами, а також поведженням з відходами в зоні військових дій.

Проблема поведження з відходами в Україні є актуальною та набуває особливої важливості через проблеми, які виникають внаслідок ведення військових дій на Сході.

Військова діяльність є однією з найбільш екологічно шкідливих і продукує багато відходів. За даними РНБО до найбільш поширених належать: залишки паливно-мастильних матеріалів та рідин; брукт літаків і військової техніки; металеві масиви, які зазнали вибухового подрібнення; ємності всіх типів і розмірів (банки, цистерни і резервуари з-під кислот і горючих речовин); вибухові пристрої та засоби підживлення, які не були знешкодовані (заряди, запальники, детонатори, порохові набивки та інші вибухонебезпечні предмети); залишки артилерійських гільз та гільз стрілецького озброєння; тверді побутові та органічні відходи від польових таборів.

Наприклад, залишки паливно-мастильних матеріалів та рідин при потраплянні в ґрунт можуть просочуватися у водоносні горизонти, тим самим погіршуючи стан води. Частина розірваних снарядів, що містять важкі метали (ванадій, свинець, кадмій, титан, стронцій) забруднюють ґрунт в місцях їх розривів.

Тож, забруднені території внаслідок військової діяльності потребують проведення реабілітаційних заходів. Для збереження довкілля необхідно проводити моніторинг та природоохоронні заходи в області діяльності Збройних сил. Для поліпшення ситуації з відходами на окремих територіях частково впроваджується зниження забруднення довкілля шляхом утилізації та знешкодження накопичених високонебезпечних відходів з ліквідацією їх накопичувачів; реконструкція та упорядкування діючих звалищ промислових та побутових відходів, будівництва нових полігонів.

Висновок. В результаті проведеного аналізу існуючої проблеми поведження з відходами у зоні АТО можна зробити висновок про те, що питання утилізації, зберігання або видалення відходів із забезпеченням зменшення їх негативного впливу на довкілля за рахунок дотримання екологічних та санітарно-гігієнічних норм залишається невирішеним, як і проблема екологічної безпеки вже існуючих відходів всіх класів небезпеки.

*Науковий керівник – Т. В. Дудар, к.г.-м.н., доц.*

УДК 504.064.2.001.18

**В. В. Шаравара**, молодий вчений

*Кам янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка,*

*Кам янець-Подільський*

**Д. В. Гулевець**, молодий вчений

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **МІСЬКЕ ДОВКІЛЛЯ В КОНТЕКСТІ ЕКОБЕЗПЕКИ: ЗАГРОЗИ, ВИКЛИКИ І ПЕРСПЕКТИВИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ (АСПЕКТ МОБІЛЬНОСТІ)**

Урбанізовані території становлять собою перманентні дестабілізуючі компоненти сучасної біосфери, які для власного функціонування постійно потребують різноманітні ресурси: повітряні, водні, земельні, живих організмів, енергетичні тощо. Тенденції розвитку урбодовкілля і динаміка, яку ми спостерігаємо, чітко відображає критичні точки дотику взаємовідносин людської цивілізації і природного середовища. Фактично суспільство отримало ряд перетворень природної компоненти «живої сфери» з метою підвищення «комфортності» умов існування. Досягнення такого роду було забезпечено розвитком міського середовища, безпосередньо об'єктами промисловості, транспорту (стаціонарними і пересувними), інфраструктури, комунікацій і зв'язку, життєзабезпечення тощо. Постає важливе питання і проблема узгодження наслідків діяльності складових урбодовкілля з межами витривалості (толерантності) екосистем, оскільки факторами впливу є різноманітні чинники і загрози: шуми, ЕМВ, вібрації, забруднення повітря, освітлення тощо. Наразі відсутні чіткі відповіді і рішення з урахування впливу промислово-транспортного навантаження на довкілля.

Для цього пропонується систематизувати окреслені чинники впливу на міське довкілля шляхом їх інтеграції в один показник з урахуванням особливостей формування і стану конкретної урбоекосистеми. Таке рішення лежить в площині визначення граничної межі (насиченості) території міста техногенними об'єктами і оцінки промислово-транспортної ємності урбодовкілля. Завдання полягає у розрахунку здатності екосистеми міста, враховуючи потреби населення, підтримувати стійкість і рівновагу в умовах сумісного зосередження на певній території природних, штучних і техногенних складових. В розрахунок беруть співвідношення добутку загрозливих чинників до площі міської території (1):

$$ПТСУ = 4 \sqrt[4]{\frac{P_{тз} \cdot P_{ш} \cdot P_{в} \cdot P_{емв}}{S}}, \quad (1)$$

де, ПТСУ – промислово-транспортна ємність урбодовкілля;  $P_{тз}$  – рівень транспортного забезпечення території, авт/особу;  $P_{ш}$  – рівень шумового навантаження території, дБА;  $P_{в}$  – рівень вібрації території, дБ;  $P_{емв}$  – рівень електромагнітного випромінювання території, В/м; S – площа території, км<sup>2</sup>.



Отримані результати порівнюють з максимально допустимим значенням для цієї урбанізованої території (2):

$$ПТЕУ_{\max} = \sqrt[4]{\frac{P_{тз}^{\partial} \cdot P_{ш}^{\partial} \cdot P_{в}^{\partial} \cdot P_{емв}^{\partial}}{S}}, \quad (2)$$

де,  $ПТЕУ_{\max}$  – максимально допустима промислово-транспортна ємність урбодовкілля;  $P_{тз}^{\partial}$  – допустимий рівень транспортного забезпечення території, авт/особу (0,45-0,50);  $P_{ш}^{\partial}$  – допустимий рівень шумового навантаження території, дБА;  $P_{в}^{\partial}$  – допустимий рівень вібрації території, дБ;  $P_{емв}^{\partial}$  – допустимий рівень електромагнітного випромінювання території, В/м; S - площа території, км<sup>2</sup>.

Порівняльна оцінка базується на встановленні рівня відхилення фактичного ПТЕУ від  $ПТЕУ_{\max}$  (табл. 1).

*Таблиця 1*

**Критеріальна шкала ПТЕУ**

Діапазон відхилення ПТЕУ	<20%	21%-40%	41%-60%	61-80%	81-100%	>100%
Рівень екобезпеки	допустимий	задовільний	посередній	поганий	важкий	критичний

Запропонована інтегральна оцінка може стати превентивним інструментом при виконанні ОВНС/ОВД планованої діяльності або діючих господарських об'єктів і чутливим індикатором при аналізі планів та програм розвитку територій (СДО).

**Список використаної літератури**

1. Луканин В.Н. Промышленно-транспортная экология: Учеб. для вузов / В.Н. Луканин, Ю.В. Трофименко; Под ред. В.Н. Луканина. М.: Высш. школа, 2003. 273 с.
2. Кофф Г. Методология и методы оценки состояния городской среды / Г. Кофф, Э. Лихачёва, Д. Тимофеев // М.: Медиа-пресс, 2006. — 200 с.
3. Гавриленко В. Методологічні аспекти екооптимізації урбоінфраструктури / О. Запорожець, Г. Коломієць, Корбут Л.А., Мовчан Я.І., // Проблеми розвитку міського середовища : науково-технічний збірник. – К. : НАУ, 2010. – С. 11-18.
4. Giovanni F. (Вересень, 2001). Conceptual modelling of the interaction between transportation, land use and the environment as a tool for selecting sustainability indicators of urban mobility [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://cybergeorge.revues.org/1590#authors>

*Науковий керівник – Я. І. Мовчан, д.б.н., проф.*

УДК 711.52:656.71:711.58(043.2)

**Т. В. Козлова**, к.т.н., доц.,

**В. С. Вольвах**, студент

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ВИЗНАЧЕННЯ ОХОРОННИХ І САНІТАРНО-ЗАХИСНИХ ЗОН НАВКОЛО АЕРОПОРТІВ**

Негативний вплив авіації на довкілля визначається фізичним авіаційним впливом, викидами відпрацьованих газів авіаційних двигунів, скидами забруднюючих речовин та розміщенням відходів авіапідприємств, будівництвом аеродромів. З метою зменшення та подолання шкідливого хімічного та фізичного впливу на довкілля державою встановлюється ряд спеціальних засобів, серед яких важливе місце посідає зонування територій. Також землі авіаційного транспорту України потребують охорони як в до експлуатаційний період, так і в період експлуатації розташованих на них об'єктів. Метою дослідження є визначення особливостей встановлення охоронних і санітарно-захисних зон навколо аеропортів на основі аналізу чинного законодавства та практики його застосування. Відповідно до ст. 112 Земельного кодексу України (ЗКУ) навколо земель транспорту, до яких відносяться і землі аеропорту, для забезпечення нормальних умов їх експлуатації, запобігання ушкодження, а також зменшення їх негативного впливу на людей та довкілля, суміжні землі та інші природні об'єкти встановлюються охоронні зони (ОЗ). До ОЗ належать: 1) зони для забезпечення вимог нормальної роботи аеропорту: приаеродромні території; смуги повітряних підходів; 2) зони для забезпечення мінімального шкідливого впливу на довкілля та населення: зона обмеження житлово-громадського, культурно-побутового та промислового будівництва; зони повітряного простору для встановлення в конкретних районах мінімальної висоти польоту. Відповідно до ст. 114 ЗКУ навколо об'єктів, які є джерелами виділення шкідливих речовин, запахів, підвищених рівнів шуму, вібрації, електромагнітних хвиль, електронних полів, іонізуючих випромінювань тощо, з метою відокремлення таких об'єктів від територій житлової забудови встановлюються санітарно-захисні зони (СЗЗ), у межах яких забороняється будівництво житлових об'єктів, об'єктів соціальної інфраструктури та інших об'єктів, пов'язаних з постійним перебуванням людей. У межах аеропорту такі зони встановлюються навколо: аеродромів; радіолокаційних станцій; місць розміщення відходів. Крім того, СЗЗ поділяють на декілька підзон: 1) суворого режиму, де дозволяється розміщувати виробничі споруди аеропортів, автотранспортні засоби і господарсько-складські приміщення; 2) обмежень, що включає територію, яка безпосередньо прилегла до території підзони суворого режиму. У такій підзоні дозволяється зберігати існуючу житлову та адміністративно-громадську забудову за умови проведення комплексу заходів по зниженню в приміщеннях рівня опромінення до гранично допустимого.

УДК 504.064.3

О. А. Колотило, студент,  
А. В. Яцків, студент

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **АЕРОБІОЛОГІЯ ТА СИСТЕМА ЕКОПОЛІНОМОНІТОРИНГУ В АЕРОПОРТАХ**

Аеробіологія – міждисциплінарна наука, яка пов'язана з ботанікою, екологією, метеорологією, сільським господарством, а також медициною, передусім її розділом - алергологією, оскільки пов'язана зі значним збільшенням кількості алергічних захворювань в усьому світі.

Агробіологічний моніторинг є актуальною проблемою, адже пилок рослин, який знаходиться в повітрі, спричиняє алергічні захворювання такі, як бронхіальна астма, риніт, кон'юктивіт, дерматит тощо. Переважна більшість пилку, який цікавить алергологів, — це пилок рослин, які запилюються вітром.

В останні десятиліття зросло число публікацій про зв'язок між рівнем неорганічних забруднень та структурою і властивостями алергенних змін пилку рослин. Стверджують, що в середовищі поліароматичних вуглеводів пилкові зерна зазнають морфологічних змін, в середовищі SO<sub>2</sub> — зменшується виділення пилком алергенних субстанцій, пилкові зерна переносять забруднення та інші алергени, а в змінюваних умовах вологості пилкові зерна можуть виділяти прозапальні субстанції, які активують гранулоцити.

Хімічний склад пилку та спор із забруднених територій суттєво відрізняється від пилку, що походить із відносно чистих. Є повідомлення, що саме хімічні поллютанти спричиняють підвищення індукованої пилком алергії і астми у сильно забруднених регіонах (Ghanati F., Majd A., 1995; Behrendt H. et al., 1997; Emberlin J., 1998; Majd A. et al., 2004). Очевидно, на територіях, де повітря забруднене, слід проводити ще й спеціальні дослідження якості пилку та його алергомодулюючих властивостей.

Основними джерелами штучних аерозольних забруднень повітря являються ТЕС, і підприємства металургії, хімічної промисловості, транспорт. Проблема посилення техногенного навантаження на довкілля та населення, що мешкає в околицях аеропортів, є також важливою у зв'язку з постійним зростанням обсягів перевезень, інтенсивності польотів, що призводить до підвищення забруднення навколишнього простору в районі аеропорту та прилеглих до нього територій.

Основне забруднення повітряного середовища в зоні аеропорту відбувається в процесі виконання злітно-посадкових операцій через викид шкідливих речовин, що входять до складу продуктів згоряння авіаційного палива. Повітряні кораблі забруднюють приземні шари атмосфери відпрацьованими газами авіадвигунів поблизу аеропортів та верхні шари атмосфери на висотах крейсерського польоту.

Зниження емісії шкідливих речовин досягається вдосконалюванням камери згоряння й інших вузлів двигуна. Зменшення забруднення повітря забезпечується також поліпшенням методів експлуатації літальних апаратів.

Системний моніторинг пилкування дає змогу одержати цінний дослідний матеріал. На основі такого матеріалу можна оцінити динаміку сезонів пилкування рослин і спор грибів, які викликають алергію.

У багатьох країнах світу здійснюється контроль за факторами сезонної алергії у різних регіонах, розробка системи профілактичних заходів, які могли би попередити населення про ймовірний ризик виникнення полінозу до окремих алергенів доквілля у певний період року. Від розв'язання цієї проблеми залежить як рівень біобезпеки населення, так і прогнозування виникнення надзвичайних ситуацій.

На жаль, в Україні цьому питанню не приділяють належної уваги. Є лише декілька сучасних приладів для аеропалінологічних досліджень: Запорізькому державному медичному університеті та Вінницькому національному медичному університеті ім. М. Пирогова. Усі інші спостереження проводяться гравіметричним методом.

В Україні назріла необхідність створення мережі станцій аеропалінологічного спостереження, яка б охоплювала усі регіони, особливо з різними кліматичними умовами, аеропорти та великі промислові центри. Необхідно створити базу даних і на її основі — календарі пилкування для усіх груп алергенних рослин. Обладнання таких стаціонарних станцій має відповідати сучасним вимогам щодо вловлювачів пилку, сертифікованих за міжнародними стандартами, та високоякісною мікроскопічною технікою для виявлення зазначених чинників рослинного і грибного походження. Спостереження мають проводити фахівці-біологи, які пройшли спеціальну підготовку щодо проведення спостережень, виявлення алергенних чинників і їх підрахунку. Аеропалінологічна складова моніторингу має бути включеною в систему комплексного екомоніторингу.

### Список використаної літератури

1. Воробець Н.М., Калинович Н.О. Напрямки та перспективи аеропалінологічного моніторингу в Україні / Н.М. Воробець, Н.О. Калинович // УКР. МЕД. ЧАСОПИС, 4 (90) – VII/VIII 2012 – С. 26 – 29.
2. Родінкова В.В. Основний аеропалінологічний спектр міст Центральної, Південної та Східної України / Родінкова В.В. // Досягнення біології та медицини– 2 (22) 2013. – С. 11 – 15.

*Науковий керівник – Я. І. Мовчан, д.б.н., проф.*

УДК 628.4.032(045)

**Л. С. Верягіна**, асистент,

**О. В. Іванченко**, асистент,

**І. Л. Трофімов**, к.т.н., доц.

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ТВЕРДІ ПОБУТОВІ ВІДХОДИ ЯК СИРОВИНА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА АЛЬТЕРНАТИВНИХ ПАЛИВ В УКРАЇНІ**

На сьогодні у світі, зокрема в Україні, виникла істотна небезпека забруднення довкілля побутовими та промисловими відходами. Під час проведення досліджень, пов'язаних з вивченням проблеми забруднення побутовими відходами промислово розвинутих урбосистем, значна увага приділялась джерелам небезпеки промислового походження.

Проблема ТПВ є досить гострою для України. Питання поводження з ТПВ, пошуку нових та удосконалення існуючих методів переробки відходів в Україні на сьогодні є досить актуальними.

Скорочення запасів нафти, збільшення об'ємів її видобування, а також стрімко зростаючий негативний вплив на навколишнє середовище від забруднення відходами, обумовлюють необхідність розробки та впровадження альтернативних видів палива, що у 2014 та 2015 роках чітко прослідковується у програмах енергоефективного розвитку усіх провідних країн світу.

За даними багаторічних спостережень багатьох науковців у зоні життєдіяльності людства, зокрема великих міст, встановлено, що середні річні концентрації небезпечних речовин у повітрі та грантах на території звалищ побутових відходів перевищують ГДК в 1,3 - 2,5 рази.

Тобто, тверді вуглеводневі промислово-побутові відходи, що складають біля половини усіх твердих відходів в Україні – це ще й вторинна сировина, значні запаси якої мають великий енергохімічний потенціал і його можна використовувати більш повніше та з економічною вигодою. Найефективніший метод скоротити вихід в атмосферу метану з полігонів ТПВ – це його збір, ефективне та раціональне використання.

Отже, існуючі методи переробки відходів, які широко застосовуються в Україні, не відповідають сучасним екологічним вимогам, тому на сьогодні пошук альтернативних шляхів вирішення даної проблеми є досить актуальним. Враховуючи також, що відходи є вторинною сировиною і мають великий енергетичний потенціал, за допомогою альтернативних технологій переробки з них можна отримувати альтернативні носії енергії, що в свою чергу допоможе частково вирішити енергетичну проблему в нашій країні. Як результат, обґрунтовано, що для України найефективнішим методом на сьогодні є збір та використання біогазу (звалищного газу) з полігонів ТПВ і одержання з ТПВ синтетичних рідких палив для автомобілів та авіації.

УДК 665

**Л. М. Черняк**, к.т.н., доц.  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ДЖЕРЕЛ ВИКИДІВ ВУГЛЕВОДНЕВОЇ ПАРИ НАФТОПРОДУКТІВ ДО АТМОСФЕРИ НА АЗС**

Сучасні масштаби розвитку транспортного сектору, і пов'язане з цим зростання забруднення навколишнього середовища, ставлять під погрозу екологічну рівновагу і здоров'я людини. Це вимагає пошуку нових засобів вирішення проблеми забруднення навколишнього середовища. Адже, постійне зростання потоку автомобільного транспорту на автодорогах зумовлює збільшення техногенного навантаження на навколишнє природне середовище. Негативний вплив на довкілля пов'язаний не лише з потоком автомобільного транспорту, але і з закладами їх обслуговування. З кожним роком по мірі збільшення транспортного парку зростає й потреба у паливі. У зв'язку з цим збільшується й кількість автозаправних станцій.

Актуальною екологічною проблемою є вплив АЗС на всі елементи екосистеми: на повітря, ґрунти, ґрунтові води та подальшу їх міграцію у відкриті водойми.

Мережа АЗС робить свій внесок від формування міського фонового забруднення до збільшення вмісту домішок на значній відстані від джерел забруднення й до глобальних змін у складі атмосфери, що може привести до багатьох небажаних наслідків, в тому числі до зміни клімату. Забруднення довкілля нафтопродуктами є одним з найбільш поширених забруднень навколишнього середовища антропогенного походження, що в даний час вивчено недостатньо.

При прийманні, транспортуванні, зберіганні та перекачуванні палив спеціалісти на сучасних АЗС зіткнулися з необхідністю вирішення проблеми втрат палив, серед яких основними є природні втрати, обумовлені випаровуванням вуглеводневих рідин. Тому, актуальності набувають питання визначення рівня екологічної небезпеки об'єктів приймання та видачі паливно-мастильних матеріалів, з метою подальшого ефективного вирішення даної проблеми. Адже вони є одним із основних джерел викидів та втрат вуглеводневої пари нафтопродуктів на території сучасних АЗС. У результаті виконання досліджень встановлено, що на АЗС обраній для дослідження є 13-ть джерел негативних викидів до атмосфери. Та проведено кількісний аналіз даних викидів. За результатами розрахунку дійшли до висновку про необхідність впровадження та використання сучасних засобів зменшення вуглеводневої пари у атмосферу з метою зниженням ступеня техногенного навантаження на навколишнє середовище.

УДК 504.056.355.4 (043.2)

**О. Д. Одинець**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ОБ'ЄКТІВ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ В ЗОНІ ВЕДЕННЯ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ**

Однією із екологічних загроз в Україні є катастрофічний стан об'єктів природно-заповідного фонду в зоні ведення військових дій.

Природно-заповідний фонд - природні комплекси та об'єкти, які мають особливу природоохоронну, наукову, естетичну, рекреаційну та іншу цінність і виділені з метою збереження природної різноманітності ландшафтів, генофонду тваринного і рослинного світів, підтримання загального екологічного балансу та забезпечення фонових моніторингу навколишнього природного середовища. Правовий режим природних територій та об'єктів, що підлягають особливій охороні регулюється Законами України «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про природно-заповідний фонд України», «Про курорти», «Про Червону книгу». Загальним для правового режиму цих територій і об'єктів є забезпечення їх цільового призначення, тому вони повністю або частково вилучаються з господарського користування.

Більше половини заповідних об'єктів Луганської області і близько третини заповідних об'єктів Донецької області за кількістю знаходиться або тимчасово знаходилось у зоні бойових дій. Зокрема, це всі наявні в регіоні природні заповідники «Луганський» та «Український степовий» і національні природні парки «Святі гори» і «Меотида».

Так в Донецькій та Луганській областях більшість таких об'єктів зруйновано. На цих двох територіях розташовані регіональний ландшафтний парк «Донецький кряж», що має велику природну та рекреаційну цінність. Територія парку представлена байрачними масивами в балках та штучними насадженнями лісових культур, а також елементами різнотравно-типчаково-ковилового степу. Флора та фауна парку включає ендемічні види та такі, що занесені до Червоної книги України. Територія є своєрідною через комплекс «Савур-Могила» – курган, на території якого влітку 2014 року велися активні бої. Внаслідок цього ліси, розташовані в регіональному ландшафтному парку, були майже повністю знищені вогнем, а ґрунтовий покрив був зруйнований численними воронками, що утворилися від розривів снарядів.

Під час військових дій, внаслідок вибухів різних видів озброєння, переміщення важкої воєнної техніки, дислокації військових формувань та викидів у атмосферне повітря великої кількості небезпечних хімічних речовин, тиск на компоненти навколишнього природного середовища збільшується в десятки разів, що призводить до негативних змін природно-заповідних територій, повітряного, геологічного, водного середовищ, ґрунтів, рослинного і тваринного світів, які наближаються до незворотних.

Бойові дії на території Донецької та Луганської областей також призвели до забруднення земель і порушення ландшафтів різних категорій природно-заповідного фонду.

Постраждали території відділення Українського державного степового природного заповідника «Хомутовський степ», національних природних парків «Меотида» і «Святі гори», регіональних ландшафтних парків та заповідників «Донецький кряж», «Слов'янський курорт», «Краматорський», «Зуївський», «Клебан-Бик», «Провальський степ», «Трьохізбенський степ», «Станично-Луганське». Численні об'єкти природно-заповідного фонду Донбасу постраждали від будівництва фортифікаційних споруд, вирубки лісових насаджень, лісових і степових пожеж.

Відбуваються будівництва фортифікаційних споруд на територіях заповідних об'єктів. Так, під час будівництва бліндажів, траншей і критих окопів в національному парку «Святі гори», було вирубано велику кількість лісу.

Фортифікації також були збудовані на крейдяних кручах у заповіднику "Крейдяна флора" та в регіональному ландшафтному парку «Краматорський».

Найбільш масштабним впливом є пожежі, які охопили, за даними організації “Екологія-Право-Людина”, 17% лісів та 24% степів в зоні АТО. У тому числі вогнем пошкоджені і низка об'єктів природно-заповідного фонду: заповідники «Провальський степ», «Трьохізбенський степ», регіональні ландшафтні парки «Донецький кряж» та «Зуївський», національний природний парк «Святі гори», 13 заказників.

Деякі об'єкти прямо пошкоджені обстрілами: національний парк «Святі гори», відділення Українського степового заповідника «Кальміуське» та «Крейдяна флора», регіональні ландшафтні парки «Донецький кряж» та «Слав'янський курорт» та низка заказників.

Слід зазначити, що екологічні наслідки сьогоденних подій на сході України стануть проблемами для майбутніх поколінь, будуть найбільш тривалими в часі і вимагатимуть значних зусиль для їх ліквідації.

### Список використаної літератури

1. Воєнні дії на сході України – цивілізаційні виклики людству. – Львів : Екологія-Право-Людина, 2015. – 132 с.
2. Василук А. В., Ширяєва Д. В., Коломыйцев Г. А. Военные действия в Украине привели к росту степных пожаров / А. В. Василук, Д. В. Ширяева, Г. А. Коломыйцев. – К. : Степ. бюлл. – 2014. – № 42. – С. 36 – 38.
3. Перспективи відновлення Сходу України на засадах збалансованого розвитку: матеріали конференції. – К. : Всеукраїнська екологічна ліга, 2014. – 79 с.

*Науковий керівник – А. С. Гай, к.ф.-м.н., доц.*



УДК 665.75:547.425(043.2)

**О. Г. Пузік**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ПЕРСПЕКТИВИ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОСТІ ДИЗЕЛЬНИХ ПАЛИВ**

Дизельні двигуни є потужнішими й економічнішими порівняно з бензиновими, тому стрімко зростає кількість автомобілів з дизельними двигунами. Наслідком цього є підвищення викидів в атмосферу відпрацьованих токсичних газів дизельних двигунів. Причиною токсичності дизельного палива (ДП) є, у першу чергу полі циклічні ароматичні вуглеводні та сірковмісні сполуки. Тому, підвищення екологічної характеристик ДП є актуальним, оскільки за існуючим прогнозам потреба в ДП буде зростати швидкими темпами і вже в 2025 році світовий об'єм виробництва збільшиться та складатиме в середньому 35 % від об'єму нафти, що перероблюється. Щоб запобігти значному антропогенному навантаженню на навколишнє середовище уряди європейських країн на початку 90-х років минулого століття почали розробляти систему заходів для поліпшення екологічної безпеки у транспортній сфері, а саме – виробників автомобілів і автомобільних двигунів зобов'язали поетапно вдосконалювати свою продукцію з метою зменшення шкідливих викидів у вихлопних газах. Першими в Україні були прийняті норми «Євро-2», введені в дію відповідним технічним регламентом у 2006 році. Тоді як у Європейському Союзі ще у 1999 році набули чинності норми «Євро-3», які знижували показники викидів в атмосферу забруднюючих речовин у порівнянні з попереднім стандартом на 30-40%. Насьогодні вже у світі введено вимоги Євро-6. Головний екологічний показник ДП, що нормується вимогами Євро-стандартів – це вміст сірки. Під сіркою мається на увазі вміст сірчистих сполук, продукти згоряння яких при взаємодії з водою утворюють кислоти. Продукти згоряння сірки надають корозійний вплив на деталі випускної системи, забруднюють навколишнє середовище, руйнують каталітичні нейтралізатори відпрацьованих газів.

Вміст сірки в паливі регулюється європейським стандартом ISO 4260. Проте наявність сполук сірки в сучасних ДП має як переваги, так і недоліки. При застосуванні ДП з низьким вмістом сірки, у зв'язку із зменшенням його змащувальних властивостей, необхідні протизносні присадки. З іншого боку, сполуки сірки покращують змащувальні властивості ДП. Встановлено, що при вмісті сірки в паливі менше 0,05% його змащувальні властивості стають незадовільними. Вміст сірки в ДП не вище 0,2% забезпечує його мінімальний корозійний вплив на конструкційні матеріали. Отже, основною тенденцією у виробництві сучасних ДП є постійне підвищення вимог до їх екологічних властивостей. Тому, пошук способів покращення екологічних властивостей з одночасним збереженням експлуатаційних властивостей, на сьогодні є надзвичайно актуальним.

*Науковий керівник – Л. М. Черняк, к.т.н., доц.*

УДК 662.754

**О. Г. Кондакова**, аспірант  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **МОДИФІКАЦІЯ СКЛАДУ АВІАЦІЙНИХ БЕНЗИНІВ АЛІФАТИЧНИМИ СПИРТАМИ**

Значним недоліком майже всіх відомих марок авіаційних бензинів є наявність в їх складі антидетонаційної присадки – речовини, що додається до палива для підвищення детонаційної стійкості (октанового числа) бензинів – дуже токсичної речовини, якою є тетраетилсвинець (ТЕС).

Для авіаційних поршневих двигунів, відповідно до ГОСТ 1012, передбачено виробництво авіаційних бензинів марок Б-95/130 і Б-91/115, з вмістом ТЕС 3,1 г/кг бензину і 2,5 г/кг бензину, відповідно. Сьогодні відомі авіаційні бензини марок Б-92 (ТУ 38.401-58-47-92) і Б-70 (ТУ 38.101913-82) зі зниженою концентрацією ТЕС, 2,0 г/кг бензину та 0 г/кг відповідно, однак останній використовується лише як розчинник. У DEF STAN 91-90 Issue 3 відображені вимоги до AVGAS 100, AVGAS 100LL, AVGAS 80, з вмістом ТЕС 0,85 г/л, 0,56 г/л, 0,14 г/л відповідно. Згідно ASTM D 6227 розроблений авіаційний бензин 82UL, що вже не містить ТЕС, проте його випробування ще не завершені. Отже на сьогодні ми можемо спостерігати тенденцію до зменшення вмісту ТЕС в складі авіаційних бензинів, проте практично всі використовувані марки вміщують токсичний ТЕС.

Сьогодні багато країн активно розробляють програми впровадження біопалив, в основному через їх введення до складу традиційного нафтового палива. Сучасні вимоги Європейського Союзу (ЄС) відповідно до директиви ЄС 2009/28/ЄС ставлять наступні завдання: до 2020 частка відновлюваної енергії в загальному балансі енергоспоживання повинна досягти 20%, біопалива - як мінімум 10%.

Значний внесок у вирішенні проблеми зниження вмісту або повної заміни ТЕС можливо шляхом модифікації складу авіаційних бензинів аліфатичними спиртами. Встановлено, що наявність 10 -20 % спирта в суміші еквівалентно добавці 0,25 – 0,5 см<sup>3</sup>/л ТЕС.

Головна перевага спиртовмісних палив - високі антидетонаційні характеристики і поліпшення екологічних властивостей. При використанні спиртів зменшується кількість монооксиду вуглецю, оксидів азоту і сажі. Введення в бензини оксигенатів підвищує їх детонаційну стійкість, так як призводить до збільшення концентрації кисню в паливі що сприяє більш повному згорянню вуглеводнів, знижує теплоту згоряння паливо-повітряної суміші, відбувається більш швидке відведення тепла з камери згоряння, і в результаті знижується максимальна температура горіння.

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

УДК 504.37(043.2)

**А. О. Онищенко**, студент  
*Національний технічний університет України «КПІ», Київ*  
**В. А. Гладішева**, аспірант  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ОТРИМАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ПАЛИВА З АКВАБІОМАСИ**

У зв'язку зі зростанням кількості автомобілів у світі проблема дефіциту енергетичних ресурсів стала дуже актуальною у наш час. Транспортний сектор є одним з найбільших споживачів палива яке виробляється із нафтопродуктів. Не треба забувати про обмеженість світових запасів нафти, що є основною сировиною для виробництва автомобільного палива. Беручи до уваги зазначені фактори, актуальним стає пошук та розробка альтернативних видів палива, зокрема біопалива із водної біомаси. Концепція виробництва біопалива із аквабіомаси виглядає перспективною, враховуючи швидкість росту мікроводоростей та екологічну чистоту отриманого палива.

Глобальний попит на енергію значно зріс в останні десятиліття. У період з 1973 по 2007 рік світовий попит на первинну енергію збільшився в два рази. Навіть ще більше енергії буде споживатися в майбутньому, якщо заходи щодо підвищення енергоефективності не буде вжито. Середньорічна потреба первинної енергії у всьому світі, за прогнозами, збільшиться на 1,5% до 2030 року.

Попередній аналіз літературних джерел показав, що одноклітинні зелені водорості утворюють багату енергією рослинну біомасу. Ця біомаса є перспективним джерелом і активною субстанцією (біологічною добавкою) для виробництва дизельного біопалива. Вироблення енергії за допомогою водоростей заснована на ефекті нейтралізації вуглекислого газу, що в корені відрізняє цей спосіб від існуючих традиційних методів, що супроводжуються лише забрудненням навколишнього середовища цим газом.

Як джерела отримання біопалива водорості мають ряд суттєвих переваг. Так, наприклад, вони дають в 40 разів більше палива, ніж пальмова олія, а їх врожайність вища врожайності будь-якої зернової культури в 100 разів. У порівнянні з наземними рослинами водорості виробляють в 5 разів більше біомаси на гектар і містять 30-40% масла, придатного для отримання енергії. Крім того, водорості для зростання і синтезу біомаси можуть використовувати вуглекислий газ промислового походження. Оскільки дані процеси протікають більш інтенсивно при підвищених концентраціях вуглекислоти в середовищі, це відкриває перспективу для поліпшення екологічної ситуації в світі.

За своєю природою водорості ближчі до нафти, ніж зернові, пальми або рослини роду ятрофа, з масла яких намагаються виготовляти біодизельне паливо.

Водорості швидко розмножуються. Іспанські вчені знайшли один з видів мікроводоростей, які здатні набагато швидше розмножуватися, ніж інші біологічні побратими при певному освітленні. Якщо у відкритому морі на кожен кубометр

води доводиться до 300 екземплярів водоростей, то дослідники отримали 200 млн. екземплярів на той же кубометр води.

Водорості для біопалива можна вирощувати практично у будь-якому місці, в морській воді і навіть у стічних водах. Все, що потрібно, це вуглекислий газ, вода і сонячне світло.

Одним з найбільш перспективних напрямків утилізації водного гіацинту є отримання біогазу із зеленої маси, яка використовується в подальшому для вироблення теплової та електричної енергії шляхом спалювання. У 28 м<sup>3</sup> такого біогазу міститься стільки ж енергії, як і у 16,8 м<sup>3</sup> природного газу, 18,4 літрах дизельного палива, або 20,8 літрах масла. Дослідники підраховали, що від 1 тони біомаси водного гіацинта можна отримати близько 500 м<sup>3</sup> біогазу при спалюванні 1 м<sup>3</sup> якого виробляється 2 кВт електроенергії і 2 кВт тепла. Беручи до уваги, що 1000 м<sup>2</sup> "плантація" водного гіацинта в день може виробляти до 10 т біомаси, загальна кількість енергії, що виробляється електростанцією такої площі буде 10 тисяч кВт електроенергії і 10 тисяч кВт тепла в день (або 417 кВт на годину).

Для того, щоб зробити 1 кг біодизельного палива доводиться вирощувати майже 12 кг сухої біомаси мікрowodоростей. Принаймні 400 м<sup>2</sup> відкритої площі забезпечує щоденний приріст 12 кг водоростей, якщо один робить ставку на 365 днів середній врожайності 30 г / м<sup>2</sup> сухої біомаси. Середньодобова випаровування води з цієї території становить 4 м<sup>3</sup>.

Переваги водоростей: 1. Непродовольчої біомаси та її використання для виробництва палива не загрожує продовольчій безпеці. 2. Вирощують в 20-30 разів швидше, ніж наземні рослини (деякі види подвоюють свою масу кілька разів на день). 3. Відсутність твердої оболонки і фактична відсутність лігніну робить їх переробки в рідке паливо більш простою і ефективною, ніж обробка біомаси для будь-якого земного матеріалу. 4. Вирощування в прісній, солоній воді або промислових стічних водах, що використовуються для їх очищення. 5. Скорочення викидів вуглекислого газу (до 90% CO<sub>2</sub> при виробництві кисню).

Виробництво біопалива та його зв'язок із забезпеченням енергетичної безпеки в масштабах світової економіки і для України, зокрема, знаходиться в центрі уваги багатьох дослідників. Потреба в споживанні енергії становить всього 53% покривається за рахунок внутрішніх джерел, в той час як 75% від необхідної кількості природного газу і 85% сирової нафти і нафтопродуктів України імпортувати. У цих умовах пошук альтернативних джерел енергопостачання країни особливо важливою і актуальною.

### Список використаної літератури

1. Сибикин, Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. – М. : Кнорус, 2010. – 228 с.
2. Екологічна біотехнологія: у 2 кн. / О. В. Швед, О. Б. Миколів, О. З. Комаровська-Порохнянець, В. П. Новиков. Львів: Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2010. – 368 с.

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

## СЕКЦІЯ 2 ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ЕНЕРГЕТИКИ ТА ПРОМИСЛОВОСТІ

УДК 502.3:504.5:622.333 (477.8)

І. М. Левицька, викладач

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Львів*

### АНАЛІЗ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ДІЯЛЬНІСТЮ ДП «ЛЬВІВВУГІЛЛЯ» ЧЕРВОНОГРАДСЬКОГО ГІРНИЧО- ПРОМИСЛОВОГО РАЙОНУ

Проблема забруднення атмосферного повітря є однією з найбільш гострих проблем сьогодення. Значний вплив на якість повітря мають великі промислові об'єкти, зокрема об'єкти вуглевидобувної промисловості. Вплив вуглевидобутку Червоноградського гірничо-промислового району на атмосферне повітря спостерігається протягом останніх десятиліть, адже промислове освоєння Львівсько-Волинського вугільного басейну було розпочате у 1950 році. Спосіб видобутку вугілля шахтний. Розробка вугільних родовищ пов'язана з виїманням на поверхню великих об'ємів порід, води та газу. Під час видобування тонни вугілля шахтним способом на поверхню надходить приблизно  $100 \text{ м}^3$  породи,  $3 \text{ м}^3$  шахтної води,  $13 \text{ м}^3$  метану,  $8 \text{ м}^3$  діоксиду вуглецю [1].

Основними джерелами забруднення атмосфери вугільною галузі є викиди метану шахтними вентиляційними установками, а також продукти згорання унаслідок самозаймання вуглевмісних порід у відвалах і териконах.

Забруднення атмосферного повітря відбувається під час видачі на поверхню гірничої маси і її збагачення та закладки вироблених просторів.

Динаміка викидів забруднюючих речовин ДП «Львіввугілля» в атмосферне повітря за 2009 – 2014 роки представлена на рис. 1.

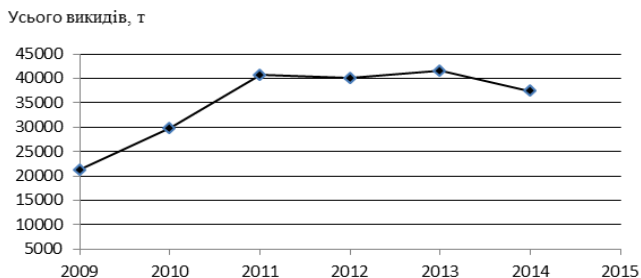


Рис. 1. Кількість викидів забруднюючих речовин ДП «Львіввугілля», т/рік.

Основною причиною потрапляння значної кількості забруднюючих речовин в атмосферу є викид без очищення твердих забруднюючих речовин. Газоподібні і рідкі забруднюючі речовини викидаються в атмосферу без попереднього уловлювання.

Підприємствами вугільної промисловості в рік викидається величезна кількість забруднюючих речовин, динаміка та склад викидів ДП «Львіввугілля» переставлена у табл. 1.

*Таблиця 1*

**Основні забруднювачі атмосферного повітря ДП «Львіввугілля» [2]**

Рік	Вміст забруднюючої речовини у викидах, т/рік					
	Речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	Діоксид азоту	Вуглецю оксид	Сірки діоксид	Метан	Інші речовини
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
2008	409,775	199,71	514,992	1751,298	11084,84	-
2009	435,802	171,345	448,040	1685,036	18500,40	0,924
2010	381,323	103,494	323,255	919,211	28101,983	1,0143
2011	407,172	78,143	219,791	836,12	39132,974	0,889
2013	462,68	104,5	359,0	655,7	39992,5	0,8
2014	399,811	49,777	146,766	344,954	36375,865	4,746

Вирішення екологічних проблем охорони атмосферного повітря пов'язане, в першу чергу, з облаштуванням джерел забруднення високоефективними пилогазоуловлюючими апаратами, скороченням кількості дрібних організованих і неорганізованих стаціонарних джерел, розробкою і впровадженням сучасніших і екологічно-прийнятних технологічних процесів.

Для ефективнішої роботи ДП «Львіввугілля» необхідна реабілітація і модернізація процесу вуглевидобутку, застосування нових технологій очищення вихідних газів, адже балансові запаси вугілля басейну складають близько 1,5 млрд. т.

**Список використаної літератури**

1. Книш І.В. Геохімія мікроелементів у породах терикону копальні Межирічанська Львівсько-Волинського кам'яновугільного басейну / Іван Книш, Василь Карабин// Геологія і геохімія горючих копалин. – 2010.– № 3-4. – С. 85-100.
2. Екологічний паспорт Львівської області [Електронний ресурс ] – Режим доступу: <http://www.menr.gov.ua/protection/protection1/lvivska>

*Науковий керівник – В. В. Карабин, к.геол.н., доц.*

УДК 665.733.003.13

С. В. Вдовенко, аспірант  
 Національний авіаційний університет України, Київ

## ТЕХНОЛОГІЯ КОМПЛЕКСНОЇ ПЕРЕРОБКИ НАФТОВИХ ШЛАМІВ НАФТОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ

Технологія комплексної переробки нафтошламів, включає стадію відділення води та механічних домішок і стадію термічної переробки органічної частини нафтошламу, використовуючи процеси термічної деструкції та виробництва бітумів. Це дає змогу здійснювати круглорічну переробку нафтошламів: у зимовий період використовувати процес термічної деструкції з метою одержання котельного палива і світлих нафтових фракцій; у літній період використовувати процес одержання окиснених нафтових бітумів.

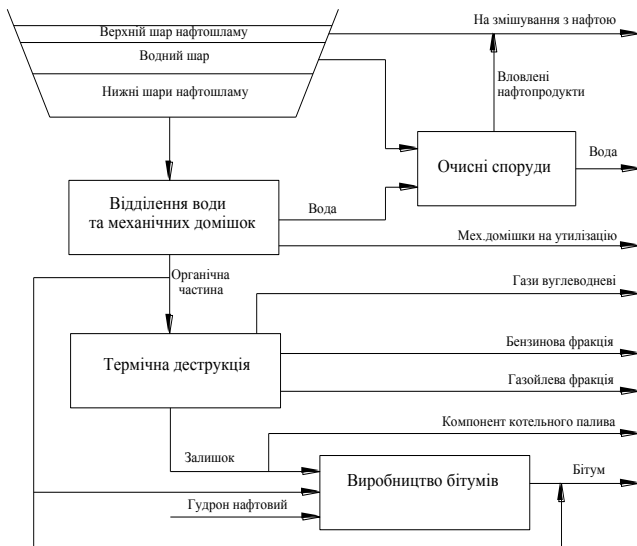


Рис.1. Технологія комплексної переробки нафтошламів.

Запропонований комплексний метод переробки нафтошламів дає змогу не тільки позбавитися від ставків-накопичувачів, що є загрозою для довкілля, але і одержати при цьому значну кількість різноманітних товарних нафтопродуктів та нафтових фракцій.

Науковий керівник – С. В. Бойченко, д.т.н., проф.

УДК 629.039

**В. О. Маховський**, к.т.н.,

**О. А. Крюковська**, к.т.н.,

**О. В. Гончар**, студент

*Дніпродзержинський державний технічний університет, Дніпродзержинськ*

## **ПОТЕНЦІЙНІ НЕБЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**

Харчова промисловість незважаючи на різноманіття технологічних процесів, має ряд загальних особливостей, що характеризують потенційну небезпеку об'єктів цієї галузі господарства. До небезпек, властивим харчовій промисловості, можна віднести використання природного газу для створення високих температур; специфіки сировини і продукції, технологічних процесів; параметрів виробництва; застосування основного і допоміжного обладнання, а також створення низьких температур для зберігання сировини і продукції. Багато підприємств харчової промисловості для отримання низьких температур оснащені холодильними установками, необхідними за умовами технології та які гарантують збереження якості харчових продуктів. Виходячи з аналізу виробництва харчової промисловості, було встановлено, що найбільшу небезпеку становлять аварії, пов'язані з експлуатацією аміачно-холодильних установок, в яких в якості холодоагенту найчастіше застосовується аміак – вибухонебезпечний, токсичний газ. Потенційна небезпека таких технологічних схем полягає в порушенні герметичності обладнання і трубопроводів, що містять аміак. Це і руйнування автоцистерн з рідким аміаком; руйнування напірних трубопроводів компресорів; порушення герметичності відокремлювачів рідини, лінійних і циркуляційних ресиверів, запірної арматури; батарей холодильних камер [1].

Наслідком таких аварійних ситуацій і аварій є виникнення загазованості виробничого приміщення, відкритої площадки цеху і підприємства в цілому, а також прилеглих житлових районів; утворення вибухонебезпечної суміші аміаку з повітрям в приміщеннях, в результаті чого можливі вибухи і пожежі. Пожежну і токсичну небезпеку становлять приміщення аміачних компресорів, установок і холодильних камер з безпосереднім охолодженням.

Таким чином на підприємствах харчової промисловості найімовірнішими можуть бути аварії та аварійні ситуації під час експлуатації аміачно-холодильних установок внаслідок: порушення герметичності основного обладнання; відмови в роботі аспіраційних установок; порушення норм технологічного режиму; дії зовнішніх чинників, природних сил; помилки ремонтного та обслуговуючого персоналу; порушень правил протипожежної безпеки; підвищеної вібрації обладнання; відмови в роботі автоматики безпеки.

### **Список використаної літератури**

1. Файнхельт Ф., Франкен П. Надежность и техническое обслуживание. Математический подход.- М.: Радио и связь, 1988. – 392 с.



УДК 504.37(043.2)

Е. А. Джумеля, магістр  
Національний університет «Львівська політехніка», Львів

**ВПЛИВ ВИРОБНИЧИХ ВІДХОДІВ РОЗДІЛЬСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО  
ГІРНИЧО-ХІМІЧНОГО ПІДПРИЄМСТВА «СІРКА» НА ҐРУНТИ**

Побутові і промислові відходи є одним із найбільш значних факторів забруднення навколишнього середовища. Розміщення відходів потребує вилучення значних площ землі, а транспортування і зберігання їх стає важким тягарем для підприємств і народного господарства. На території колишньої діяльності Роздільського державного гірничо-хімічного підприємства «Сірка» знаходяться хвости збагачення, плавки видобутої з кар'єру сірки, відвали фосфогіпсу, гудронні модифікатори. Відвал фосфогіпсу займає площу 14,2 га і накопичено 3045,4 тис. т фосфогіпсу. В таблиці 1 наведено вміст шкідливих елементів в ґрунті біля відвалу фосфогіпсу.

Таблиця 1

**Проба ґрунту, розташованого біля відвалу фосфогіпсу, 2013 р.**

№ з/п	Показник	Одиниці вимірювання	ГДК чи фон	Результат вимірювання	Перевищення
1	Кадмій	мг/кг	0,68	0,51	-
2	Кобальт	мг/кг	5	3,44	-
3	Мідь	мг/кг	3	2,01	-
4	Нікель	мг/кг	4	0,97	-
5	Свинець	мг/кг	6	5,16	-
6	Фосфор, у перерахунку на P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	мг/кг	31,08	256,44	8,25
7	Хром	мг/кг	6	1,35	-
8	Цинк	мг/кг	23	16,78	-

Надлишкова кількість важких металів у ґрунтах – це дуже небезпечний екологічний фактор, дія якого посилюється через проникнення сполук важких металів в ґрунтові води, накопичення в організмах рослин, негативний вплив на ґрунтові організми та вирощування екологічно небезпечної продукції.

На рис. 1 зображено елементний склад проби ґрунту (визначено за допомогою рентгенофлуоресцентного методу) на відстані 1 м від відвалу фосфогіпсу. Найбільше проба містить Кальцію (Ca) і Сульфур (S). Також присутній Цинк (Zn), який входить до I класу небезпечності важких металів – дуже небезпечний; Нікель (Ni) – входить до II класу небезпечності важких металів, тобто є помірно небезпечним; Манган (Mn), Ферум (Fe), Стронцій (Sr) – III клас небезпечності важких металів.

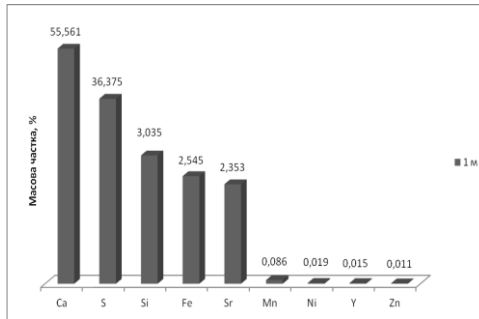


Рис. 1. Елементний склад проби ґрунту на відстані 1 м від відвалу фосфогіпсу.

Загалом в ґрунтах, розташованих на різних відстанях від звалищ фосфогіпсу виявлені такі метали:

- входять до I класу небезпечності важких металів (дуже небезпечні) – Цинк (Zn), Арсен (As);
- входять до II класу небезпечності важких металів (помірно небезпечні) – Нікель (Ni), Купрум (Cu);
- входять до III класу небезпечності важких металів (мало небезпечні) – Ферум (Fe), Манган (Mn);
- Силіцій (Si), Сульфур (S), Кальцій (Ca), Титан (Ti), Стронцій (Sr), Ітрій (Y), Церій (Ce), Рубідій (Rb), Ніобій (Nb), Родій (Rh).

Утилізація, перероблення і знешкодження відходів багатотоннажних виробництв є важливими проблемами відповідних галузей промисловості. Ці проблеми набувають екологічного змісту державного рівня, коли сотні тисяч тонн твердих відходів, забруднених токсичними речовинами, складають у відвалах.

Запаси фосфогіпсу – відходи виробництва сірчаної кислоти, знаходяться у відвалах хімічних підприємств в Сумах, Придніпровську, Рівному, Вінниці, Новому Роздолі. З урахуванням складених десятків мільйонів тонн фосфогіпсу їх може вистачити на десятки років для забезпечення виробництва гіпсового в'язучого та цементу.

Проблема з фосфогіпсом:

- велика кількість його накопичення, що займає значні площі землі;
- неоднорідний хімічний та структурний склад, що ускладнює його утилізацію та переробку;
- присутність шкідливих речовин, важких металів, радіонуклідів, які можуть негативно впливати на довкілля.

Отже, зважаючи на вищевикладене та з метою недопущення екологічної катастрофи, потрібно вжити відповідних невідкладних заходів щодо відновлення екологічної рівноваги і ландшафту в зоні діяльності Роздільського ДГХП "Сірка".

*Науковий керівник – В. Д. Погребенник, д.т.н., проф.*

УДК 677.07: 504 (477)

А. М. Слізков, д.т.н.,  
Н. І. Упірова, аспірант

*Київський національний університет технологій та дизайну, Київ*

## **ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТЕКСТИЛЬНОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА ПІДПРИЄМСТВ ТЕКСТИЛЬНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ**

Як відомо, підприємства текстильної промисловості використовують хімічні технології на всіх стадіях виробництва. Наслідком цього є забруднення хімічними поллютантами готової продукції, що є небезпечним для організму людини, а також навколишнього середовища – атмосферного повітря, водних об'єктів та ґрунтів. Так, у процесі виробництва синтетичних текстильних волокон і ниток використовуються синтезовані високомолекулярні сполуки, пластифікатори, наповнювачі, затверджувачі, змашувачі, стабілізатори та інші речовини, здатні мігрувати в оточуюче середовище або виділяти небезпечні речовини. За таким механізмом у текстильний матеріал можуть потрапити формальдегід, фенол, бензол, вініл хлористий, спирти, токсичні елементи та ін. Отримання натуральних волокон пов'язане з використанням пестицидів, фунгіцидів та інсектицидів, які можуть бути канцерогенами, алергенами, подразниками для шкіри. В наслідок використання синтетичних барвників текстильні вироби можуть забруднюватися важкими металами (хром, нікель, миш'як, кадмій, берилій, свинець кобальт, тощо), які мають алергенну та канцерогенну активність. Серйозним джерелом речовин-забруднювачів природи і шкідливого впливу на людину є апрети і текстильно-допоміжні речовини, які можуть містити з'єднання цинку і фенолу, парафіни, воски, поліуретанові і силіконові емульсії, формальдегід.

Отже, гарантування екологічної безпечності технологічних процесів та кінцевої продукції текстильних підприємств для природного середовища і здоров'я людини можливе тільки через вживання активних заходів контролюючого та регуляторного характеру на всіх етапах виробництва. В зв'язку з цим, актуальним для України є поетапне впровадження двох принципово різних підходів щодо регулювання безпечності та екологічності текстилю - «Екотекстиль» та «Екотехнології».

Система «Екотекстиль» означає стандартизацію вимог щодо екологічної чистоти та безпечності текстильної продукції з метою унеможливлення негативного впливу хімічного фактору на здоров'я населення. Саме цій системі відповідає зміст європейського стандарту *Око-ТехStandatd 100*, вітчизняного стандарту ДСТУ 4239-2003 «Матеріали та вироби текстильні і шкіряні побутового призначення. Основні гігієнічні вимоги» та Державних санітарних норм та правил «Матеріали та вироби текстильні, шкіряні і хутрові. Основні гігієнічні вимоги». Для реалізації в Україні системного підходу «Екотекстиль» аналогічно європейській моделі необхідна розробка методології визначення екологічних показників, гармонізація нормативно-технічної документації та впровадження

екологічної сертифікації продукції текстильної та легкої промисловості, і такий підхід сповна здійснимий на теренах України у відносно короткотерміновій перспективі.

Система «Екотехнології» означає впровадження у виробництво текстильних матеріалів та виробів таких технологій, які взагалі не застосовують речовини, потенційно шкідливі для людини або навколишнього середовища. В найбільш комплексному вигляді в рамках ЄС система «Екотехнології» реалізується на основі Директиви 96/61/ЄС "Щодо всеохоплюючого запобігання і контролю забруднень" від 24.09.1996 року, в якій сформульовано принцип «ВАТ» - «найкращі з існуючих технологій», а також передбачено встановлення граничних значень негативного впливу щодо трьох компонентів навколишнього середовища – атмосферного повітря, водних об'єктів та ґрунтів. А Директива 2008/1/ЄС «Про комплексне запобігання та контроль забруднень» поширює вимоги про застосування принципу «ВАТ» на промислові підприємства з виробництва целюлози та інших волокнистих матеріалів, підприємства первинної обробки, що включають процеси промивання, білення, мерсеризації або фарбування волокон чи тканин, тощо. Стосовно таких підприємств актуальним є адаптація їхньої діяльності до екологічних критеріїв, що встановлено в Рішенні Комісії ЄС від 15.05.2002 р. Метою цих критеріїв є заохочення виробників до зменшення забруднення води, яке відбувається під час основних процесів в ланцюгу виробництва текстильної продукції, включаючи виробництво волокон, прядіння, ткацтво, в'язання, відбілювання, фарбування, оздоблення. Реалізація напрямку «Євротехнології» в Україні потребує комплексних змін законодавства, певного часу для адаптації до них підприємств, значних фінансових витрат. Необхідне всебічне вивчення та вироблення єдиних підходів оцінювання повного життєвого циклу текстильної продукції, розробка нових технологій та аналіз технологій, існуючих на підприємствах текстильної промисловості України. Також необхідна розробка критеріїв виділення кращих технологій, розробка довідників найкращих існуючих технологій. Очевидно, що такий підхід можливо зреалізувати в Україні в більш довгостроковій перспективі.

Отже, дослідження шляхів потрапляння шкідливих речовин у текстильні вироби та механізмів формування екологічної безпечності продукції текстильної промисловості на всіх етапах її виробництва має стати науковою основою використання позитивного європейського досвіду та впровадження заходів щодо поетапної реалізації в Україні двох підходів для покращення екологічної ситуації в сфері текстильного виробництва - «Екотекстиль» та «Екотехнології». Поетапне застосування підходів «Екотекстиль» та «Екотехнології» забезпечить формування екологічної безпечності продукції текстильної промисловості на всіх етапах виробництва, а також сприятиме підвищенню конкурентоздатності вітчизняних товарів на внутрішньому ринку, розширенню можливостей виходу української продукції текстильної промисловості на міжнародні ринки та підвищенню репутації України як учасника міжнародних екологічних програм.

УДК 665.6

Т. І. Червінський, к.х.н.,

Б. О. Корчак, аспірант

*Національний університет «Львівська політехніка», Львів*

## **РЕГЕНЕРАЦІЯ ВІДПРАЦЬОВАНИХ НАФТОВИХ ОЛИВ КАЛЬЦІЄВИМИ СПОЛУКАМИ**

Внаслідок господарської діяльності сучасної цивілізації в світі щорічно накопичуються чималі об'єми відпрацьованих нафтопродуктів. При цьому утворення відпрацьованих олив становить 80% від об'єму вжитку свіжих.

Відпрацьовані нафтові оливи (ВНО) токсичні, мають невисоку ступінь біорозкладності (10-30%). Вони здатні накопичуватися в природному довкіллі і рано чи пізно можуть викликати порушення екологічної рівноваги. Тому, відповідними рішеннями світової спільноти, відпрацьовані нафтопродукти віднесені до категорії небезпечних відходів і підлягають обов'язковому збору і утилізації, а в окремих випадках і знищенню. Найбільш ефективним способом утилізації є регенерація – вторинна переробка відпрацьованих олив з метою повного відновлення їх первинних властивостей.

Збір і вторинна переробка відпрацьованих нафтопродуктів здійснюється практично в усіх розвинених країнах світу: по-перше, внаслідок екологічної необхідності, захисту природного довкілля від забруднення особливо небезпечними відходами; по-друге, із-за надзвичайної економічної доцільності і привабливості цього виду діяльності. Відсутність в країні такої діяльності свідчить про повну зневагу влади до вирішення головних, насущних проблем держави: захисту природного довкілля, охороні здоров'я своїх громадян і ресурсозбереженню.

Актуальність даного питання полягає ще і в тому, що забезпеченість України своєю нафтою складає 8%, а відомо, що з 1 тонни нафти отримують 250 кг оливи, а з 1 тонни відпрацьованої оливи отримують 700 – 850 кг регенованого продукту.

У роботі запропоновано здійснювати регенерацію ВНО сполуками кальцію, які широко продукуються хімічною промисловістю держави. Для розроблення методики цього процесу слід було вивчити вплив технологічних чинників на перебіг процесу. У процесі досліджень було вивчено вплив кількості кальцієвих сполук на процес, вплив температури і тривалості процесу на зміну кислотного числа регенованої оливи.

Також було вивчено, як впливає регенерація кальцієвих сполук на різні типи ВНО.

Одержані результати проведених досліджень свідчать про те, що кальцієві сполуки можуть використовуватися в процесах регенерації. Регенована олива, після контактного доочищення, за своїми техніко-експлуатаційними властивостями може використовуватись, як компонент базових олив або як змащувальне середовище окремих технологічних процесів.

УДК 662.995

**Р. Д. Літовченко**, студент,  
**О. А. Бєляновська**, к.т.н., доц.,  
**К. М. Сухий**, д.т.н., доц.,  
**В. І. Томіло**, к.т.н., доц.,  
**М. П. Сухий**, к.т.н., проф.

*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»,  
Дніпропетровськ*

**О. М. Прокопенко**, к.т.н., доц.  
*Національна металургійна академія України, Дніпропетровськ*

### **ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНИХ ТЕПЛОАКУМУЛЮЮЧИХ ПРИСТРОЇВ**

В умовах зростання монотонного зростання вартості первинного палива, промисловість України є не лише енергодефіцитною, але й енергомарнотратною. Більшість котлоагрегатів, які застосовують в Україні, давно відпрацювали свій ресурс, а їх коефіцієнт корисної дії менш номінального, зазвичай, на 20 – 30 %, що призводить до перевитрати палива. В умовах гострого енергетичного кризису слід приділяти особливу увагу заходам зі зменшення енергоємності виробництва, зокрема утилізації вторинних енергоресурсів.

Представлена робота присвячена експлуатаційним характеристикам сорбційних теплоакумулюючих пристроїв при їх використанні в системах децентралізованого опалювання промислових підприємств.

Розроблено конструкції адсорбційних теплових акумуляторів відкритого та закритого типів. При використанні акумуляторів відкритого типу опалення приміщення здійснюється шляхом продувки через нагрітий сорбент вологого повітря, а закритого – прокачки теплоносія (нагрітої води) по трубах центрального опалення, після чого вода може поступати на нагрів в контур акумулятора або на гаряче водопостачання. Регенерація сорбенту здійснюється продувкою через нього попередньо підігрітого повітря. В якості теплоакумулюючого матеріалу використано композитний сорбент «силікагель/ $\text{Na}_2\text{SO}_4$ », який синтезований золь – гель методом.

Показано, що при використанні запропонованих пристроїв температура в приміщенні підтримується на рівні 22 – 25°C, а енергоспоживання, в залежності, від габаритів пристрою та площі приміщення, яке треба обігріти, складає 30 – 70 Вт. Встановлено, що коефіцієнт корисної дії представлених пристроїв відкритого та закритого типів при використанні при використанні композитного сорбенту «силікагель/ $\text{Na}_2\text{SO}_4$ » становить відповідно 0,46 та 0,5.

Показано, що при використанні запропонованих сорбційних теплоакумулюючих пристроїв для опалювання цеху (зовнішній об'єм 200 м<sup>3</sup>) можна зменшити витрати природного газу на 2,7 м<sup>3</sup> за добу та істотно скоротити викиди димових газів.

УДК 628.511

**М. М. Зацеркляний**, к.т.н., доц.,  
**К. І. Ляшенко**, студент

*Одеська національна академія харчових технологій, Одеса*

## **ШЛЯХИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВ ГАЛУЗІ ХЛІБОПРОДУКТІВ**

Потужність підприємств галузі хлібопродуктів України постійно зростає. У таких умовах питання забезпечення екологічної безпеки для хлібоприймальних і зернопереробних підприємств постає особливо гостро.

Відомо, що зерно добре зберігається у сухому вигляді, легко транспортується на значні відстані, не вимагає спеціальних транспортних засобів, має високу сипучість і піддається простим засобам механізації завантаження та розвантаження, але при цьому утворюється зерновий пил, який є однією з найбільш складних проблем галузі. Пил зернопереробних підприємств утворюється на стадіях підготовки зерна до переробки (приймання, транспортування, розміщення зерна по силосах, попередня очистка зерна від домішок, очистка зерна на сепараторах, на тріерах тощо).

Збільшенню надходження пилу у навколишнє середовище сприяє як недостатня герметизація обладнання, так і неефективна робота аспіраційних систем і вентиляції взагалі. Навіть при хорошій роботі аспірації у повітрі завжди присутній пил продукту, що переробляється. Гранично допустима концентрація зернового пилу —  $4 \text{ мг/м}^3$ , мучного пилу —  $6 \text{ мг/м}^3$ .

Кількісний і якісний склад пилу залежить від сировини, її вологості, типу технологічного обладнання і його технічного стану, а також від ефективності роботи вентиляційних систем.

Властивості пилу значно відрізняються від властивостей початкового матеріалу: він полідисперсний, має високі значення фактору форми частинок. Для нього важливий показник зольності, який впливає на пожежо- і вибухонебезпечні характеристики і визначає можливість його утилізації.

Результати впливу зернового пилу коливаються від негативного до катастрофічного, та несуть у собі дуже велику екологічну небезпеку, спричиняють негативну дію на живі організми та довкілля. Крім екологічної небезпеки, зерновий пил несе у собі і велику пожежну та вибухову небезпеку.

Аналіз викидів та рівнів забруднення атмосферного повітря пилом хлібоприймальних та зернопереробних підприємств показав, що у зонах житлової забудови середньорічний вміст пилу в атмосферному повітрі досить часто перевищував гігієнічні нормативи.

Оскільки на підприємствах галузі хлібопродуктів технологічні процеси супроводжуються значними виділеннями пилу, то без ефективних систем його уловлювання експлуатувати підприємства неможливо.

Проведений нами аналіз праць вітчизняних та закордонних дослідників показує, що до цього часу багато важливих з теоретичної і практичної сторони

питань вивчені недостатньо, а вибір пилоуловлюючого обладнання проводиться чисто інтуїтивно.

Існуючі пристрої і схеми аспірації на даний час морально застаріли та технічно зношені, і уже не в змозі забезпечити належний ступінь очистки повітря від пилу, виникає потреба в їх удосконаленні. Має місце протиріччя: з одного боку – суттєво повинні бути підвищені потенційні можливості систем пилоочистки, з іншого боку – зросли складнощі при реалізації цих можливостей, внаслідок експлуатаційної спроможності апаратури. Ускладнення систем пилоочистки, при одночасному підвищенні вимог щодо ефективності їх роботи, вимагає прийняття певних мір по розробці високоефективних апаратів пилоуловлювання.

Вентиляційні установки відсмоктують повітря від технологічного і транспортного обладнання, тобто здійснюють так звану аспірацію, створюючи всередині робочих просторів або захисних кожухів машин розрідження. Воно перешкоджає виділенню пилу назовні і визиває надходження у ці простори зовнішнього повітря, яке уносить з собою надлишкове тепло і вологу, що виділяються при переробці зерна в борошно і крупу.

Вентиляційні установки на підприємствах галузі [1] дозволяють при ефективній роботі:

- покращати і оздоровити умови праці, ліквідувати професійні захворювання працівників;
- створити необхідні гігієнічні передумови для підвищення продуктивності праці;
- підвищити продуктивність млинів, круп'яних і комбикормових заводів, завдяки підтриманню нормального ведення технологічного процесу;
- покращити якість продукції;
- краще виділяти пил з поверхні зерна і домішки із зернової маси;
- попередити самозігрівання зерна, знизити вологість і запобігти розвиток шкідників;
- зменшити втрати зерна, що виникають при переробці його в борошно і крупу внаслідок зменшення кількості сміття і розсіювання пиловидних продуктів;
- покращити санітарно-гігієнічний стан підприємства внаслідок запобігання можливості конденсації вологи на внутрішніх поверхнях машин, розвитку мікроорганізмів, а також шкідників зерна і продуктів його переробки всередині обладнання, що аспірується;
- попередити можливість виникнення вибухів пилу і пожеж.

### Список використаної літератури

1. Вентиляционные установки зерноперерабатывающих предприятий [Текст]: (Изд. 3-е, доп. и перераб.). Под ред. д-ра техн. наук, проф. А.М. Дзяздио. – М.: Колос, 1974. – 400 с. (А.В. Панченко, А.М. Дзяздио, А.С. Кеммер, Л.И. Котляр, Г.Ф. Костюк).



УДК 504.05

**Р. О. Зінченко**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ЕКОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ 3D-ДРУКУ**

Науково-технічний прогрес, як і людина не може стояти на місці. Люди створюють швидше, ніж можуть спрогнозувати наслідки своєї діяльності. Чимало екологічних криз і катастроф цьому підтвердження.

Перший 3D-принтер був створений ще у 1983 році американцем Чаком Халлом і на початку XXI століття розвиток 3D-друку став досить інтенсивним не тільки в промисловому виробництві, а й домашніх господарствах [1].

На даний час приватна компанія Gartner – одна з найбільших аналітичних фірм в області інформаційних технологій – пророкує збільшення обсягів промислового виробництва 3D-принтерів. Поставки 3D-принтерів вартістю до 100 тисяч доларів за підсумками 2013 року зросли на 43%, обсяг ринку склав 412 млн. доларів. При цьому на приватних осіб припадає 87 млн. доларів, на компанії - 325 млн. доларів. У 2014 році поставки 3D-принтерів збільшилися на 62%, а загальна сума продажів склала 669 млн. доларів, всього продано близько 56500 подібних пристроїв. У 2015-2016 роках прогнозується подвоєння кількості поставлених кінцевому споживачеві 3D-принтерів [1].

Проведено еколого-технологічний аналіз розповсюджених типів сировини, що використовуються для друку об'ємних моделей (в процесі друку на 3D принтерах та після закінчення строку служби готових виробів).

Всі нитки, які використовуються для друку в 3D-принтерах можна поділити на п'ять основних груп, а саме: стандартні, гнучкі, композитні, спеціальні, підтримуючі.

До групи стандартних ниток входять: PLA (Polylactic Acid), ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene), PRO Series PLA (Polylactic Acid), PRO Series ABS (Acrylonitrile Butadiene Styrene), Nylon (Polyamide), PET (PolyethyleneTerephthalate).

До гнучких ниток відносять: TPE, Soft PLA (Polylactic Acid), TPU (Thermoplastic Polyurethane).

До композитних ниток відносяться: LAYBRICK, LAYWOO-D3, Conductive ABS Filament, Lay Ceramic, Carbon Fibe rReinforced PLA, Steel PLA, Magnetic Iron PLA, Fill Series, Lay-Felt, Gel-Lay, LAY-FOMM 60, LAY-FOMM 40.

До спеціальних ниток відносять: Polycarbonate, Bendlay, Mold Lay.

Підтримуючі нитки: PVA (Polyvinyl Acetate), High Impact Polystyrene.

Основними параметрами, що впливають на інтенсивність негативного впливу на НПС і за якими будуть порівняні матеріали є:

- затрати на виготовлення (первинні етапи підготовки, створення чистого продукту – тільки після цього етапу можна використовувати для друку);

- затрати енергії (використання електроенергії, залежить від необхідної заданої температури друкарського матеріалу та необхідності підігріву ложа для друку тим чи іншим матеріалом);
- строк служби готового виробу (інтенсивність накопичення відпрацьованих матеріалів після закінчення терміну експлуатації);
- здатність до повторного використання (повторне використання після проведення деяких операцій);
- здатність до біорозкладу (розкладання в НПС під дією природних факторів).

Параметри синтетичних ниток оцінювалися за 10 бальною шкалою де 1 відповідає найменшому негативному впливу на НПС, а 10 – найбільшому негативному впливу на НПС. Результати оцінювання наведено в таблиці 1.

*Таблиця 1*

**Оцінка негативного впливу на НПС синтетичних ниток, що використовуються для 3D-друку**

№	Вид матеріалу	Умовні показники для порівняння впливів матеріалів на НПС					Сума
		Затрати на виготовлення	Затрати енергії	Строк служби готового виробу	Здатність до повторного використання	Здатність до біорозкладу	
1	PLA	1	3	1	1	1	7
2	ABS	3	4	5	4	7	23
3	PRO Series PLA	2	3	1	1	2	9
4	PRO Series ABS	3	4	5	5	7	24
5	Nylon	2	3	8	3	8	24
6	PET	4	4	9	4	10	28
7	TPE	2	3	4	3	5	17

Проведений еколого-технологічний аналіз показав, що на даному етапі розвитку 3D-друку об'ємних виробів найменший вплив на НПС чинить матеріал PLA, а відповідно матеріал ABS та PET впливає на довкілля найбільше.

Тобто, перспективою є нитки на основі PLA. Оскільки вони дешеві у виробництві і є природною сировиною, розкладаються на нейтральні сполуки в НПС.

**Список використаної літератури**

1. Три виміри майбутнього: конференція про 3D-принтери в Києві [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Режим доступу: <http://platfor.ma/magazine/text-sq/projects/tri-vimiri-maibutnogo/> (дата звернення 24.02.2016) – Назва з екрана.

*Науковий керівник – Є. О. Бовсуновський, к.т.н.*

УДК 37(043.2)

**О. С. Зеленська**, аспірант

*Криворізький коледж Національного авіаційного університету, Кривий Ріг*

**КОМПЛЕКСНА ДОВГОСТРОКОВА ПРОГРАМА ПО ВИРІШЕННЮ  
ОСНОВНИХ ПРОБЛЕМ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ НА ГІРНИЧОРУДНИХ  
ПІДПРИЄМСТВАХ**

В усьому світі сьогодні досить широко постає питання екологічної безпеки підприємств. Дуже важливим кроком є створення комплексної довгострокової програми. У місті Кривому Розі за оперативними даними підприємств ГМК міста викиди забруднюючих речовин у повітря за 2015 рік становили 315,4 тис.тонн, що на 3,6% менше, ніж у 2014 році.

Основні підприємства-забруднювачі атмосферного повітря, тис.тонн:

1. ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» – 257,6;
2. ПАТ «Південний ГЗК» – 39,1;
3. ПАТ «Північний ГЗК» – 12,2;
4. ПАТ «Центральний ГЗК» – 2,5;
5. ПАТ «ХайдельбергЦемент Україна» – 2,2;
6. ПАТ «Інгулецький ГЗК» – 1,4;
7. ПАТ «Кривбасзалізрудком» – 0,2

При високій концентрації промислових об'єктів, зокрема гірничо-металургійного комплексу, у місті за оперативними даними підприємств протягом 2015 року утворено близько 209,1 млн. тонн відходів. З них розміщено в навколишньому природному середовищі 158,9 млн. тонн, що на 11% менше, ніж за аналогічний період минулого року.

Основою природоохоронної діяльності в місті на сьогодні є комплексна та ефективна реалізація заходів довгострокової програми по вирішенню екологічних проблем Кривбасу та поліпшенню стану навколишнього природного середовища на 2011 – 2022 роки, яка затверджена рішенням Дніпропетровської обласної ради.

В результаті виконання підприємствами передбачених програмою заходів з охорони атмосферного повітря за поточний період 2015 року вдалося запобігти надходженню в атмосферне повітря майже 14,0 тис. тонн викидів забруднюючих речовин. В межах програми по екологічній безпеці підприємствами гірничо-збагачувального комплексу міста з початку 2015 року повторно використано та утилізовано понад 28 млн. тонн. ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» став переможцем XIV Всеукраїнського конкурсу «Екологічна якість та безпека», тому дуже важливо і надалі розробляти довгострокову програму.

*Науковий керівник – С. В. Бойченко, д.т.н., проф.*

УДК 628.162:66.097

**Ю. С. Чередник**, студент.  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ОГЛЯД ПЕРСПЕКТИВНИХ МЕТОДІВ ОЧИСТКИ ШАХТНИХ ВОД**

Кількість шахтних вод колосальна, в залежності від гідрологічних умов шахти, вона може коливатися від 50 до 1000 м<sup>3</sup>/год, а річна кількість відкачаних на Донбасі складає близько 777600000 м<sup>3</sup>, чого б вистачило на 7 мільйонів чоловік. Закриття шахт і зменшення видобутку вугілля не призводить до зменшення об'ємів шахтних. Таким чином за 20 років кількість води на тонну видобутого вугілля зростає майже в тричі до 10 м<sup>3</sup> станом на 2013 рік [1].

Огляд проблеми. При іонообмінних знесоленнях видаляються з води катіони або аніони в залежності від іонітних смол. Суть цього процесу полягає в тому, що вода з розчиненими солями проходить через фільтри з завантаженими гранулами аніоніту або катіоніту, які поглинають відповідно катіони або аніони розчинених солей. За допомогою даного методу очищення можна досягати повного або часткового знесолення води. Недоліком його являється висока собівартість регенерації іонітів, за допомогою реагентного промивання. При використанні даного методу очистки шахтних вод з мінералізацією 3г/л та об'ємом 1000 м<sup>3</sup>/год, собівартість 1 м<sup>3</sup> очищеної води іонним обміном становить 1-1,2\$ [2]. Основні витрати становлять реагенти для відновлення іонітних смол близько 12 тонн сірчаної кислоти та каустичної соди на регенерацію іоніту.

Дистиляційний метод очищення – це метод при якому випаровують шахтні води і конденсують їх, на спеціальних установках. При вище заданих параметрах води собівартість становить близько 2\$/м<sup>3</sup>, 70% ціни очищеної води складають енергозатрати на її випаровування.

Зворотньоосмотичний метод знесолення полягає в тому що під високим тиском вода проходить через напівпроникну наномембрану, яка пропускає тільки її молекули, а розчинені в ній солі, зважені речовини, бактерії залишаються з зовнішньої сторони мембрани. Даний спосіб використовується на круїзних лайнерах для знесолення морської води, а також в містах які знаходяться на посушливих бережжях морів та океанів. Така установка була розроблена і встановлення американською фірмою «Осмонікс» на заводі «Стерол» в місті Горлівка, для знесолення шахтних вод. Вартість установки становила 5.5 мільйонів доларів, собівартість очищеної води 0.64\$/ м<sup>3</sup>, при солемісті 3 г/л становить близько 1000 м<sup>3</sup>/год [3].

Більш економічно вигідно виглядає комбінований метод очищення який включає в себе іонітні фільтри, зворотньоосмотичні мембрани, електродіаліз, а також реагентний метод. Принцип роботи: шахтна вода після попередньої грубої очистки потрапляє до аніонообмінного фільтра на якому видаляються аніони солей. Наступний етап очистки: зворотньоосмотична установка яка очищує від решти домішок, і на виході отримуємо очищену воду. Концентрат солей з зворотньоосмотичної установки потрапляє до електролізера де відбувається

кристалізація солей, які потім потрапляють до шнекового фільтра-преса, в якому зневоднюються і ущільнюються для подальшої переробки. Після промивки аніонообмінного фільтра концентрат солей потрапляє до резервуара реагентного очищення, де солі осаджують і потім вони потрапляють до шнекового фільтра-преса. Перевага цього методу в тому що значно зменшується собівартість очищення води, не утворюються концентрати розчинів солей. Також використання більш дешевого іонообмінного фільтра дозволяє зменшити кількість зворотньоосмотичних установок і витрати на їх обслуговування, що як наслідок зменшить ціну комплексу і вартість його утримання яка закладається в амортизаційні витрати і собівартість очищеної води. Тобто ціна очищеної води знижується до 0,3\$/ м<sup>3</sup> [3]. Середні тарифи на питну воду для населення Донбасу становлять приблизно 0,28 \$/ м<sup>3</sup>, а для підприємств 0,35 \$/ м<sup>3</sup>. Отже, проект очищення шахтних вод комбінованим способом є економічно перспективним. Але для його реалізації потрібні інвестиції, бо ціна установок достатньо висока і міські бюджети не спроможні виділяти потрібні ресурси. Тож для вирішення даної проблеми потрібно запроваджувати щось подібне до «зелених тарифів» на електроенергію, щоб зменшити строк окупності хоча б до 7-8 років.

**Висновок.** Отже, найбільш економічно-ефективним є комбінований метод очистки шахтних вод. Цей метод є перспективним, і він може вирішити дві проблеми одночасно: забезпечення водою Донбасу та проблему поводження з шахтними водами. Але для цього потрібно покращити інвестиційну привабливість даної сфери діяльності.

### **Список використаної літератури**

1. Гомеля Н.Д. Очистка воды от сульфатов известкованием при добавлении реагентов содержащих алюминий / Н.Д. Гомеля, И.Н. Трус, Ю.В. Носачева // Химия и Технология Воды. – 2014. – № 2. – С. 129 – 137.
2. Трус І. М. Застосування алюмінієвих коагулянтів для очищення стічних вод від сульфатів при їх пом'якшенні / І. М. Трус, В. М. Грабітченко, М. Д. Гомеля // Східно-Європейський журнал передових технологій. – 2012. – № 6/10 (60). – С. 13 – 17.
3. Гомеля М.Д. Нанофільтраційне опріснення слабомінералізованих вод / М.Д. Гомеля, І.М. Трус, В.М. Грабітченко // Вопросы химии и химической технологии. – 2014. – № 1. – С. 98 – 102.
4. Трус І.М. Вплив попереднього механічного доочищення води на ефективність зворотньоосмотичного опріснення води / І.М. Трус, М.Д. Гомеля, В.М. Радовенчик // Вісник Східноукраїнського національного університету імені Володимира Даля. – 2013. – № 9 (198) Ч.2. – С. 197 – 202.
5. Трус І. М. Нейтралізація перміату зворотньоосмотичного опріснення води при її попередній обробці на катіоніті в кислій формі / І. М. Трус, А.І. Петриченко, М.Д. Гомеля // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. – 2013. – № 3 (67). – С. 85 – 90.

*Науковий керівник – Т. В. Дудар, к.г.-м.н., доц.*

УДК 621.318 : 006.82-049.5

**О. М. Тихенко**, молодий учений  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ЕКРАНУВАННЯ ЯК МЕТОД ПІДВИЩЕННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ БЕЗПЕКИ**

Зростання потужностей різноманітних технічних засобів та кількості джерел зовнішніх електромагнітних випромінювань вимагає пошуку нових підходів для захисту людей від електромагнітних полів та випромінювань широкого частотного діапазону.

На сьогоднішній день найбільш перспективним методом зниження рівня електромагнітних полів є їх екранування. Проте, використання екрануючих матеріалів в залежності від параметрів екранованого поля досліджено недостатньо. Відсутні практичні рекомендації щодо розрахунків ефективності екранів і їх використання в залежності від фактичної електромагнітної обстановки.

Існує багато матеріалів для екранування електромагнітних полів та випромінювань. При цьому відсутні рекомендації щодо частотних діапазонів, у яких той чи інший матеріал, є найбільш ефективним. Це ускладнює підбір та практичне використання електромагнітних екранів.

В останні роки виконано низку наукових досліджень, які довели, що традиційні екрануючі матеріали, зокрема електротехнічні сталі та пермалої, мають складні амплітудно-частотні захисні властивості і не завжди ефективні. у деяких діапазонах частот. Ефективність екранування залежить від частоти випромінюваного поля, характеристик джерела, розташування за екраном точки вимірювання параметрів поля, його спрямованості і конфігурації, матеріалу і товщини екрана.

При виборі матеріалу для виготовлення електромагнітного екрана слід враховувати наявність, як дійсної, так і уявної складових абсолютної магнітної проникності, що дозволяє обрати найбільш ефективний захисний матеріал відповідно до частотних характеристик екранованих полів. Доцільно використовувати композитні електромагнітні екрани, які крім керованих захисних властивостей мають малі коефіцієнти відбиття, що дозволяє уникати підвищення рівнів електромагнітних полів у небажаних напрямках.

Встановлено, що максимальне поглинання електромагнітних випромінювань з мінімізацією відбивальної складової досягають використанням перфорованих екранів різної товщини. Діаметри отворів та відстані між ними розраховуються, виходячи з необхідної частоти зрізу та ефективності екранування.

Розроблення та впровадження електромагнітного екранування необхідно здійснювати у певній послідовності за визначеним алгоритмом, що мінімізує час і витрати на дослідно-конструкторські роботи.

*Науковий керівник – В. В. Коваленко, к.б.н., доц.*

УДК 504.06:537.212 (043.2)

Р. Р. Коваль, студент  
Національний авіаційний університет, Київ

## ОЦІНКА НЕБЕЗПЕЧНОГО ВПЛИВУ WI-FI НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

На початку 21-го століття світ зазнав електромагнітну революцію, і багато хвиль з новими частотами стали використовуватися для радіомовлення і телебачення, радіолокації, мобільного зв'язку і безпроводних пристроїв. Після десятиліття використання Wi-Fi технологій науковці повідомили, що ця форма енергії має небажані побічні ефекти. Зокрема, у 2011 році під час Парламентської асамблеї Ради Європи було схвалено доповідь про шкоду електромагнітного випромінювання для здоров'я людини. Рішення про доцільність обмеження використання засобів безпроводного зв'язку було підтримано Українським інститутом екології людини.

Ряд негативних наслідків для здоров'я населення від безпроводних комунікацій були зареєстровані Федеральною комісією зі зв'язку США (FCC), а саме: зміною білих кров'яних клітин у дітей шкільного віку, розвитком дитячої лейкемії, порушеннями рухової функції, часу реакції і пам'яті, запамороченням, головними болями, втомою, слабкістю і безсонням.

У людей, які проживали ближче до джерела випромінювання спостерігались підвищена захворюваність та розлади: відчуття дискомфорту, утруднення концентрації уваги, депресія, зорові порушення, порушення слуху, проблеми зі шкірою, проблеми із серцево-судинною системою. Фізичний фактор небезпеки від Wi-Fi комунікацій полягає у тому, що випромінювання від них носить не постійний, а імпульсний характер, а короткі та часті «збурювання» завдають більшої шкоди, ніж стабільне випромінювання. Неприятливі наслідки для здоров'я людини фіксувалися на відстанях до 300 м від джерела.

При одночасному впливові декількох джерел сумарне значення параметрів ЕМП визначається за формулою:

$$E^2 = E_1^2 + E_2^2 + \dots + E_n^2,$$

де  $E_1, E_2, E_n$  – напруги електричного поля, що утворені кожним передавачем у контрольованій точці цього діапазону, В/м.

При вивченні впливу безпроводних технологій на екосистему важливо розглянути питання про особливості ступеню порушеності фітогрупвань, що знаходяться у зонах безпосередньої дії мереж Wi-Fi та 3G.

За результатами досліджень щодо впливу випромінювання з частотами в діапазоні 2,412-2,472 ГГц та потужністю 100 мВт на відстані від 0,5 до 3м на фітоценози встановлено відмирання тканин та знебарвлення листових пластин у рослин. Загалом, за останні п'ять років зросла частка фітоценозів, порушених внаслідок електромагнітних випромінювань, від 10% до 70%. А на представників

тваринного світу вплив електромагнітного випромінювання спостерігався у порушенні репродуктивної функції.

Одним із найбільш ефективних засобів захисту від випромінювань, є екранування. Для екранів використовуються, головним чином, матеріали з великою електричною провідністю (мідь, латунь, алюміній та його сплави, сталь). Принцип дії захисних екранів базується на поглинанні енергії випромінювання матеріалом з наступним відведенням в землю, а також на відбиванні її від екрана.

Основною характеристикою екрана є його ступінь послаблення ЕМП. Товщину екрана  $B$  із суцільного листового матеріалу, що забезпечує необхідне послаблення інтенсивності ЕМП, можна визначити за формулою:

$$B = \frac{E_l}{15,4} \sqrt{f\mu\rho} ,$$

де  $E_l$  – задане значення послаблення інтенсивності ЕМП, яке визначається шляхом ділення дійсної інтенсивності поля на гранично допустимий рівень дії на людину В/м;  $f$  – частота ЕМП в Гц;  $\mu$  – магнітна проникність матеріалу екрана, Г/м;  $\rho$  – питомо провідність матеріалу екрана, Ом/м.

На даний час гранично допустимі рівні (ГДР) для оцінки впливу електромагнітного поля Wi-Fi на довкілля нажаль не розроблені. Є лише результати окремих досліджень дії таких технологій на компоненти екосистем. Найбільш опрацьованими і впровадженими в багатьох країнах є ГДР для людини. Однак, ці стандарти в різних країнах дуже відрізняються один від одного. Це зумовлено вибором критеріїв за якими визначається ступінь шкідливості електромагнітного впливу певного рівня. За ГДР повинні прийматися науково - обґрунтовані рівні, які можна отримати в результаті фізіологічних, клінічних, біохімічних та інших досліджень.

### Список використаної літератури

1. Баран Б.А., Березюк О.Я., Покришко Г.А. Дослідження впливу надвисокочастотних електромагнітних полів на біохімічні процеси. // Довкілля та здоров'я. – 2004. – №6. – С.12 – 14.
2. Землянська О.В., Вплив електромагнітного випромінювання на життя та здоров'я людини /О.В. Землянська// Проблеми охорони праці промислової та цивільної безпеки: 7-а наук.-метод. конф., (14 лист. 2012 р, Київ): тез.доп./ КПП – Київ, 2012. – С. 59 – 64.
3. Quantenna Launches World's First 802.11ac Gigabit-Wireless Solution for Retail Wi-Fi Routers and Consumer Electronics [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://www.quantenna.com/pressrelease11\\_15\\_11.html](http://www.quantenna.com/pressrelease11_15_11.html).

*Науковий керівник – А. С. Гай, к.ф.-м.н., доц.*



УДК 504.5:628.33

**В. П. Малін**, аспірант,  
**М. Д. Гомеля**, д.т.н., проф.  
*Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут», Київ*

## **КОНЦЕНТРУВАННЯ КАТІОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ НА ПРИКЛАДІ ІОНІВ МІДІ В ПРОЦЕСАХ ПРОБООПІДГОТОВКИ**

У зв'язку із поширенням антропогенного впливу проблема забруднення природних водойм важкими металами стоїть досить гостро. Основними джерелами надходження важких металів у природні водойми є промислові підприємства, а саме чорна та кольорова металургія, скляне, керамічне, електротехнічне та сільськогосподарське виробництво, а також автотранспорт. Це призводить до накопичення важких металів в осадах і активному мулі станціях водоочистки, що зумовлює накопичення твердих відходів, які неможливо утилізувати. Переробка їх на органічні добрива неможлива через наявність токсичних металів. Іншою складною проблемою є те, що важкі метали накопичуються в донних відкладеннях великих і малих річок, а також гідротехнічних спорудах і електростанцій, включаючи і атомну. Все це супроводжується вторинним забрудненням природної води металами, включаючи іони міді, що вимиваються із донних відкладень. Можливість десорбції із донних відкладень залежить від рН середовища та жорсткості води.

Висока токсичність при низьких дозах і здатність до накопичення в живих організмах пояснює зростаючу потребу до корекції вмісту металів в стоках згідно всевітнім нормам. Промислова обробка здатна знизити рівень хімічним осадженням, іонним обміном, адсорбцією, електролізом, тощо.

Метою роботи було концентрування катіонів важких металів на прикладі іонів міді за рахунок іонного обміну при застосування сильнокислотного катіоніту КУ-2-8. Дослідження проводилися в дистильованій та водопровідній воді в статичних умовах. За відносно невисоких концентрацій іонів міді в дистильованій воді обмінна ємність катіоніту по даних іонах зростає з 7 до 300 мг-екв/дм<sup>3</sup> при підвищенні концентрації у вихідному розчині з 5 до 200 мг/дм<sup>3</sup>. Дані показники значно зменшились при зниженні вихідної концентрації міді до 1 – 15 мг/дм<sup>3</sup>. Залишкова концентрація іонів міді в дистильованій воді складала 0,45 – 4,95 мг/дм<sup>3</sup>, в водопровідній воді 0,37 – 1,8 мг/дм<sup>3</sup>. Дещо краще вилучення іонів міді з водопровідної води, ймовірно, обумовлене частковим їх гідролізом у водопровідній воді за рахунок більш високої лужності даної води, в порівнянні з дистильованою, та за рахунок вищих значень рН у водопровідній воді. Конкуруючого впливу іонів жорсткості у даному випадку не було відмічено.

УДК 504.4.602.2

**Д. О. Крисінська**, аспірант  
*Чорноморський державний університет ім. Петра Могили, Миколаїв*

**ПРОТИРІЧЧЯ МІЖ ІСНУЮЧИМИ ДЕРЖАВНИМИ ПРОГРАМАМИ В  
ГАЛУЗІ ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ЗМІСТОМ ПОНЯТТЯ  
ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ПИТНОЇ ВОДИ**

Загострення проблеми якості питної води, що сьогодні спостерігається в кожному населеному пункті, і в кожній громаді, як України, так і за кордоном, стає новим поштовхом для науковців, управлінців та громадян для об'єднання з метою пошуку нових підходів для вирішення цього питання.

Існуючі українські державні, регіональні програми, що направлені на вирішення проблеми питного водопостачання, мають ознаки характерного для часів СРСР монументалізму, як в архітектурі, так в господарюванні та державному управлінні. Такі методи управління є мало ефективними для вирішення проблем на локальному рівні, свідченням цього є аналіз ефективності виконання Загальнодержавної програми «Питна вода України» на 2006-2020 роки [1].

Поняття екологічної безпеки (ЕБ) питного водопостачання досліджували багато українських і зарубіжних вчених, сформульовано чимало визначень, проте при досягненні основної мети ЕБ суть завжди одна – це питна вода, що відповідає сучасним вимогам якості. Проте в умовах систематичного забруднення поверхневих та підземних джерел питної води, використання в процесі водоочищення застарілих технологій, токсичних хімічних реагентів, тотальної зношеності трубопроводів, необхідно зосередити увагу на пошуку не тільки нових технологій водопідготовки, а в першу чергу – нових підходів господарювання в галузі водопостачання та водовідведення.

Одним із шляхів вирішення проблеми забезпечення якісною питною водою може стати перехід від єдиної системи питного водопостачання в містах до будинкової. Така система передбачає реалізацію низки проектів по встановленню систем доочищення технічної, санітарної води в окремих будинках (багатоповерхових), або кварталах міста (у випадку одноповерхових будинків). Доочищена вода буде доступна в кожній квартирі/будинку і постачатиметься окремим локальним трубопроводом. Устаткування та питний трубопровід належатиме мешканцям будинків, так званим об'єднанням співвласників багатоповерхових будинків (ОСББ), а у випадку одноповерхових – власникам будинків певного кварталу. Варто зауважити, що впровадження такого підходу водопостачання зменшить загостреність питання невідкладної необхідності заміни сотні тисяч застарілих систем трубопроводів, адже саме вторинне забруднення є однією з найгостріших проблем в населених пунктах України.

Початкове встановлення систем доочищення можливе з декількох джерел фінансування: надходження від співвласників, дотації з міського бюджету, підтримка міжнародних фондів, залучення грантів, меценатів, бізнесу та спонсорських коштів. Слід підкреслити, що в Україні почато процес

децентралізації, а такий підхід може стати прикладом локальної децентралізації у вирішенні однієї з найгостріших проблем. Окрім того, набув чинності новий Закон України "Про особливості здійснення права власності у багатоквартирному будинку", відповідно до якого до 1 липня 2016 року мешканці всіх багатоквартирних будинків на загальних зборах повинні визначитися хто буде здійснювати подальше управління, а також обслуговування інфраструктури будинку [2]. Отже, мешканці квартир/будинків повинні усвідомити, що відповідальність за якість їхнього життя буде покладено на них.

Необхідно зауважити, що перехід на будинкову систему доочищення води до якості питної, матиме важливий екологічний ефект, адже це дозволить розмежувати використання води населенням для різних потреб: питна, побутова, технічна, поливна і т.ін.

Така система дозволить раціонально використовувати ресурси, в першу чергу зменшаться витрати на утримання реагентних цехів, господарств на комунальних підприємствах водопостачання, адже зникне необхідність підготовки всієї води, що потрапляє у водопроводи міста, як такої, що має відповідати вимогам [3].

Реалізація проекту будинкової водопідготовки дозволить зменшити негативний вплив на здоров'я населення при вживанні неякісної питної води, адже ті технології, які сьогодні використовують на водоканалах, призводять до потенційних ризиків канцерогенного та неканцерогенного походження і становлять небезпеку для повноцінного життя людини [4].

### **Список використаної літератури**

1. Бюлетень підготовлено за матеріалами Звіту про результати аудиту ефективності використання коштів державного бюджету, передбачених на Загальнодержавну програму «Питна вода України» на 2006 – 2020 роки. – Київ: Рахункова палата України, 2012. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: [http://www.ac-rada.gov.ua/img/files/Bulet\\_P\\_V.pdf](http://www.ac-rada.gov.ua/img/files/Bulet_P_V.pdf)
2. Закон України "Про особливості здійснення права власності у багатоквартирному будинку". [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/417-19/page>.
3. ДержСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10>.
4. Крисінська Д. О. Визначення потенційного ризику як основного показника оцінки якості питної води / Д. О. Крисінська // Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки: Науково-технічний збірник. Випуск 25. / Гол. редактор О. С. Волошкіна. – К.: КНУБА, 2015. – С. 137 – 143.

*Науковий керівник – Л. П. Клименко, д.т.н., проф.*

УДК 628.316.12

О. П. Хохотва, к.т.н.,  
О. І. Кондратенко, студент  
Національний технічний університет України «КПІ», Київ

## ЦЕОЛІТ-ГУМІНОВИЙ СОРБЕНТ ДЛЯ ВИЛУЧЕННЯ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ З ВОДИ

Одним з найбільш поширених забруднювачів навколишнього середовища є іони важких металів, які надходять у природні води разом з недостатньо очищеними стічними водами гальванічних цехів, підприємств гірничодобувної промисловості, чорної і кольорової металургії, машинобудівних заводів. Особливий інтерес представляють недорогі і ефективні способи очищення вод, засновані на використанні відходів промисловості, місцевої сировини і мінералів як сорбентів.

Цеоліт є природним алюмосилікатом каркасної будови [1], має ряд унікальних властивостей – здатність до катіонного обміну, ситові властивості, висока хімічна і термічна стабільність, які використовують у процесах водоочистки. Гумінові кислоти (ГК) відносяться до складних природних сполук і є групою природних аморфних високомолекулярних органічних кислот. Один з основних напрямків використання гумінових кислот – застосування їх як сорбентів [2, 3]. Здатність гумінових кислот до іонного обміну і комплексоутворення створює широкі перспективи для поділу і вилучення катіонів металів з різних середовищ, очищення стічних вод.

Одним з недоліків практичного використання гумінових кислот є складність їх відділення від очищеної води, тому був створений композиційний сорбент, який поєднує у собі переваги цеоліту (доступність сировини, пориста структура) і гумінових кислот (висока хімічна активність до іонів важких металів, широка сировинна база).

Сорбент отримували, обробляючи цеоліт Сокирницького родовища розчинами гумінових кислот різної концентрації у лужному середовищі з наступним осаджуванням ГК шляхом підкислення розчину, промиванням та висушуванням. Сорбційну здатність отриманих зразків оцінювали по ефективності вилучення іонів  $\text{Cu}^{2+}$  з розчинів 32,5 мг/дм<sup>3</sup> (рН 5) об'ємом 100 см<sup>3</sup> наважками по 2 г протягом 1 год.

Залежність ефективності видалення іонів міді від концентрації гуматів, взятих для модифікації цеоліту, показана на рис. 1. За своїми іонообмінними властивостями гумінові кислоти близькі до слабокислотних катіонітів. Сорбційні властивості гумінових кислот, обумовлені наявністю іонообмінних карбоксильних груп і фенольних гідроксилів, залежать від рН середовища і природи кислот. Наявність в структурі гумінових кислот таких електродонорних функціональних груп як  $\text{>C=O}$ ,  $\text{-COOH}$ ,  $\text{-C-OH}$ ,  $\text{Ar-OH}$ ,  $\text{=N-H}$ ,  $\text{≡N}$  та ін. в різних поєднаннях і вільних орбіталей у сорбованих катіонів металів повинні сприяти утворенню комплексних сполук в процесі сорбції.

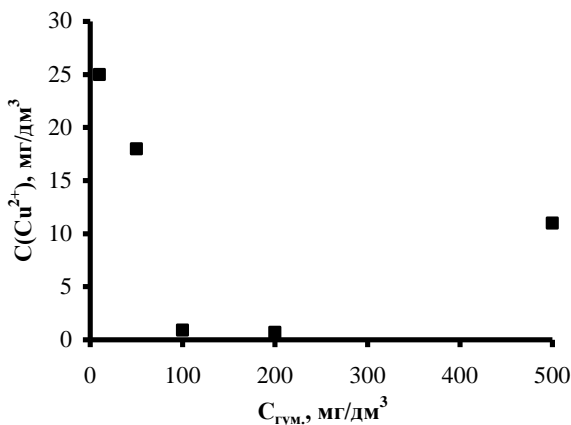


Рис. 1. Залежність ступеня вилучення  $\text{Cu}^{2+}$  від концентрації гуматів при модифікації цеоліту.

При низьких концентраціях гуматів на поверхні цеоліту і у макропорах їх осідає невелика кількість, тому ефективність вилучення іонів міді мала, яка зростає з підвищенням концентрації гуматів до певної межі – 100-200  $\text{мг/дм}^3$ . Подальший ріст концентрації модифікуючого розчину веде до росту залишкової концентрації міді, очевидно, в результаті різкого зменшення питомої сорбційної поверхні внаслідок заповнення макропор гуміновими кислотами.

При сорбції катіонів металів гуміновими кислотами можливі наступні механізми: іонний обмін; комплексоутворення з електронодонорними функціональними групами; комплексоутворення з утворенням зв'язку  $\text{Me}^{z+}$ –гумінові кислоти за рахунок наявності на поверхні вільних  $\pi$ -електронів; реакції відновлення катіонів металів до елементної форми. Крім реакцій іонного обміну за рахунок водню карбоксильних груп і фенольних гідроксилів, при яких утворюються розчинні і нерозчинні гумати металів, можливо одночасне протікання реакцій, що ведуть до утворення комплексних сполук.

#### Список використаної літератури

1. Тарасевич Ю.И. Природные цеолиты в процессах очистки воды / Ю.И. Тарасевич // Химия и технология воды, 1988. – Т. 10, №3. – С. 210 – 218.
2. Калиниченко И.Е. Комплексообразование  $\text{Cu}(\text{II})$  с гуминовыми кислотами в водных растворах / И.Е. Калиниченко, Л.Н. Демущая, И.В. Выщеревич // Украинский химический журнал, 2013. – Т. 79. – С. 3 – 4.
3. Вязова Н.Г. Сорбционные свойства гуминовых кислот / Н.Г. Вязова, В.Н. Крюкова, В.П. Латышев // Химия твердого топлива, 1999. – № 6. – С. 47 – 50.

УДК 677.11.021

**В. В. Карманов**, к.т.н.,  
**О. А. Поломарчук**, студент  
*Херсонський національний технічний університет, Херсон*

## **ШЛЯХИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ПЕРЕРОБКИ ЛУБ'ЯНИХ КУЛЬТУР ТА ОДЕРЖАННЯ БЕЗПЕЧНОГО ПАЛИВА**

В даний час актуальним є комплексне раціональне використання луб'яних культур як волокон, отриманих після первинної переробки трести льону та конопель, так і відходів у вигляді костриці, пілоподібних часток. При первинній обробці луб'яних культур крім довгих і коротких волокон утворюється 65-70% деревних відходів у вигляді костри, яка має низьку щільність і потребує для транспортування та раціонального зберігання пресування та ущільнення. Ці ущільнені чи пресовані відходи можна ефективно використовувати в якості палива. Відходи накопичуються на територіях підприємств первинної переробки луб'яних волокон, складських приміщеннях, схильні до розкладання і самозаймання. Висока їх летючість забруднює приміщення, територію і навколишнє середовище, тим самим порушує екологічну обстановку. Постійно потрібні санітарна очистка та прибирання. Одним з рішень проблем з утилізацією і реалізацією відходів є використання їх у теплоенергетиці. Тенденцією в енергетичній галузі є збільшення вартості природних вуглецевих продуктів, нафтопродуктів, вугілля і газу. Тому в країнах Європи, Америці, Азії та інших поширюються технології енергетичного використання відходів і залишків рослинного походження.

Альтернативним джерелом енергії є використання вторинної сировини та утилізація відходів і залишків різного походження первинної переробки луб'яних культур, текстильного, переробних та інших виробництв з отриманням паливних брикетів, гранул, пелетів з метою використання їх як тверде екопаливо.

Актуальністю даної теми є необхідність екологізація виробництв шляхом переробки вторинних продуктів і відходів луб'яних культур з метою створення нової продукції енергетичного призначення.

Одержано результати переробки відходів луб'яних культур, що базується на впровадженні нових технологій фізико-механічної обробки часток відходів з утворенням ущільнених чи пресованих геометричних комплексів брикетів, пелетів, гранул у паливо; розглянуто нову концепцію фізико-механічної переробки відходів луб'яних культур, яка включає розподіл часток за їх розмірами та ущільнені чи пресуванні завдяки їх пластифікації у геометричні комплекси брикети, пелети або гранули.

Загальна постановка задачі процесу пресування формування матеріалу характеризується класичним підходом до вирішення означеної проблеми з урахуванням особливостей досліджуваного матеріалу, реологічних характеристик матеріалу, заданих граничних і початкових умов відповідає стану рівноваги

Експериментальна технологічна лінія переробки відходів луб'яних культур у вигляді частинок костри, коротких волокон, пили в екопаливо працює таким чином: відходи після подрібнення, класифікації та сушіння подаються в накопичувач з якого змішувачем живильником подаються в межгвинтовий простір преса і нагнітається в формувач і калібратор . Сформований, гарячий, пластичний напівфабрикат продукту з дозатора по лоток надходить в камеру теплообміну сушіння й охолодження, що складається з корпусу з газо-повітряходу, нерухомій решітки, рухомий решітки. патрубок відпрацьованого агента газів. Охолоджений і висушений продукт через регульовальну заслінку надходить у ємність пристрою розвантаження.

Теоретично обгрунтовані засади для розробки нових способів механічної, фізичної, термодинамічної переробки відходів луб'яних культур у продукти, які можуть використовуватись у теплоенергетиці для споживчого та промислового застосування як екопаливо, конструктивного формованого в брикети, пелети, гранули.

Поставлені в роботі наукові завдання вирішено та реалізовано в новому способі механічної переробки відходів луб'яних культур.

Розроблено теоретичне підґрунтя для виробництва продуктів палива з відходів, що базується на впровадженні результатів комплексного фізико-механічного, вібродинамічного впливу на частки відходів луб'яних культур з урахуванням особливостей їх стану після переробки чи зберігання..

Розроблено структурно-параметричні схеми переробки відходів луб'яних культур для одержання екопалива (брикетів, пелет, гранул). Розроблено та опробовано пресуюче та формуюче обладнання з динамічними регульованими робочими органами.

Запропоновано конструкції обладнання для сушіння й охолодження в киплячому фонтануючому шарі паливних гранул, пелет.

### **Список використаної літератури**

1. Поломарчук Е.А. Анализ потенциала возобновляемых источников энергии в Херсонской области. / Е. А. Поломарчук., В. А. Малеев, В. В. Карманов //6-й Международный экологический форум 19-20 ноября 2015г. – Херсон: 2015. – С. 312 – 319.
2. Карманов В.В. Направление развития тепловой энергетики и обеспечение качественным, безопасным топливом. // Сучасні хімічні технології: екологічність, інновації, кфективність. Матеріали IV регіональної науково-практичної конференції. Херсон: ХНТУ, 2015. С. 56 – 61.
- 3..Карманов В.В., Повышение эффективности пресс-формователя, экструдера профильных изделий с использованием отходов в легкой и текстильной промышленности. //Теорія і практика вдосконалення машин: проблеми та перспективи. Збірник наукових праць за матеріалами Всеукраїнської науково-практичної конференції. 24-25 листопад 2011, Херсон, ХДУ. Сімферополь РВНЗ К С. 21 – 23.

УДК 628.161.2:546.72

**М. М. Твердохліб**, аспірант,  
**О. А. Поломарчук**, студент  
*Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут»*, Київ

## **РОЗРОБКА КАТАЛІТИЧНОГО ЗАВАНТАЖЕННЯ ДЛЯ ЗНЕЗАЛІЗНЕННЯ ВОДИ**

На даний час прісні води підземних джерел широко використовуються для потреб населення та промисловості багатьох країн. При цьому спостерігається тенденція до збільшення частки підземних вод в питному водопостачанні, що пояснюється, в першу чергу, їх стабільним складом і захистом від техногенних джерел забруднення завдяки природним бар'єрам. Тим не менш, внаслідок процесів вимивання з гірських порід в таких водах підвищеними є показники вмісту заліза, іонів жорсткості, загальної мінералізації. У більшості випадків в підземній воді, позбавленої кисню, залізо перебуває у формі бікарбонату двохвалентного заліза, а також у вигляді органічних і неорганічних сполук (колоїдів і суспензій). Вміст заліза в артезіанських водах може коливатися на рівні 3-5 мг/дм<sup>3</sup>, а інколи досягати і 20 мг/дм<sup>3</sup>. Підвищені концентрації заліза різко знижують її споживчі якості. Вже при вмісті загального заліза 0,5 мг/дм<sup>3</sup> спостерігається інтенсивне виділення пластівців з утворенням пухкого осаду, який викликає засмічення систем водопостачання, промислової та побутової техніки. В багатьох виробництвах (медична, харчова, електронна галузі промисловості та ін.) необхідна ще більш висока ступінь очищення води від домішок цього елемента. Адже навіть незначний вміст заліза у воді може отруювати обладнання та знижувати його продуктивність. Наявність таких проблем та недоліків робить завдання з очищення води від сполук заліза дуже актуальним.

Останнім часом в процесах знезалізнення води набули поширення застосування модифікованих завантажень. Такі завантаження містять в якості основи зернистий матеріал природного походження на поверхні якого утворений каталітично-активний шар, що сприяє ефективнішому окисленню іонів заліза.

Метою даної роботи було створення каталітичного фільтрувального завантаження для вилучення сполук заліза з води. Для цього був розроблений метод модифікації завантаження та проведено оцінку ефективності окислення заліза на створеному матеріалі. При дослідженні було встановлено, що у випадку застосування цеоліту модифікованого перманганатом калію концентрація іонів заліза знижувалася з 16 мг/дм<sup>3</sup> до 0,4-4 мг/дм<sup>3</sup>. Ступінь вилучення іонів заліза на початковому етапі був 97,5%, а в подальшому сягав 75%. При цьому залізо переходило в нерозчинний стан і гідроксид заліза затримувався на цеоліті, погіршуючи контакт води із поверхнею фільтрувального матеріалу. Саме цим викликано зниження ступеню очищення води в процесі фільтрування.

*Науковий керівник – М. Д. Гомеля, д.т.н., проф.*



УДК 330.123.72 : 633.6

**Н. М. Омельченко**, здобувач,  
**В. А. Кучерява**, молодий вчений,  
**А. Ю. Крейса**, студент,  
**В. І. Дележук**, студент,  
**А. І. Пую**, студент

*Чернівецький факультет НТУ «ХПІ», Чернівці*

## **АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ В БІОЕНЕРГЕТИЧНОМУ КОМПЛЕКСІ УКРАЇНИ**

Вичерпання основних викопних енергетичних ресурсів у найближчі 30-40 років та їх негативний вплив на довкілля спонукають вчених багатьох країн шукати альтернативні відновлювані джерела енергії.

Розвиток виробництва власних, економічно вигідних джерел енергії є досить актуальним питанням. У загальній структурі енергетичного балансу країн світу ринок альтернативних джерел енергії починає стрімко заміщувати традиційні енергоносії. На сьогодні біомаса як пальне займає четверте місце за об'ємами виробництва та споживання енергії.

У XXI столітті вчені та енергетики займаються такими трьома основними напрямками добування енергії з біологічних відходів: спалюванням біомаси; отриманням енергії в процесі бродіння біомаси; отриманням різних видів палива (спирт, газ) при спеціальній обробці біомаси.

Україна володіє значним потенціалом біосировини для виробництва власної енергії. Проте вона все ще залишається енергозалежною країною, так як забезпечує потреби свого населення в енергетичних ресурсах лише на 60%.

На сьогоднішній день в Україні та світі виділяють три основних види біопалива, над якими активно працюють вчені усього світу: біоетанол, біодизель та біогаз. Найбільш реальними заміниками нафтових палив є метанолів та етилові ефіри з олій (біодизельне паливо), етанол (біоетанол), отриманий з цукровмісних та крохмалевмісних продуктів; біогаз – з відходів рослинництва та тваринництва; тверде біопаливо – біомаси високопродуктивних багаторічних рослин, а також побічної продукції рослинництва та лісового господарства.

Біоетанол – це рідке спиртове паливо, яке виробляють з цукровмісної та крохмалевмісної сільськогосподарської сировини, зокрема кукурудзи, цукрових буряків, цукрової тростини, зернових. На відміну від харчового спирту, паливний етанол не містить води, виготовляється шляхом скороченої дистиляції, а тому містить метиловий спирт та сивушні масла, що робить його не придатним для використання у харчових цілях.

Останнім часом для виконання вимог Євросоюзу та зменшення енергетичної залежності від Росії впроваджується низка державних програм для стимулювання розвитку ринку альтернативних видів палива в Україні. На виконання вимог євроспільноти з обов'язковості додавання біологічних видів пального під час виробництва моторних бензинів у нашій державі було прийнято

урядовий проект закону, розроблений Міністерством енергетики та вугільної промисловості України про поетапне додавання біоетанолу до бензину. Законом визначено, що обов'язковий вміст біоетанолу в бензинах моторних, що виробляються або реалізуються на території України, з 2016 року повинен становити не менше 7 об'ємних %. Отже, Україна повинна щорічно виробляти не менше 300 тис. т біоетанолу.

Біогаз – це одне із перспективних відновлюваних джерел енергії, що виготовляється з відходів агропромислового комплексу та спеціально вирощених рослин за допомогою бактерій. Його склад подібний до складу природного газу: метан, вуглекислий газ, вода, сірководень. Виробництво біогазу частково може вирішити екологічні проблеми, що пов'язані з утилізацією органічних відходів. Також його використовують для виробництва електроенергії та тепла, що суттєво збільшує їх об'ємну частку для продажу. Спалювання біогазу не призводить до парникового ефекту, тобто природний газ не накопичується в атмосфері, оскільки цей процес є частиною природного циклу вуглецю. Агропромисловий сектор України володіє значними ресурсами для виробництва біогазу. Якщо ж інтенсивно розвивати та удосконалювати агропромисловий сектор, потенціал у виробництві біогазу може зрости від 7,7 до 18 млрд. м<sup>3</sup>/рік (до 2030 р.) у перерахунку на природний газ. Найбільша частка біогазу може бути отримана з силосу кукурудзи – 53% (за умови використання 6% вільних орних земель). А з урахуванням підвищення врожайності та використання 7,9 млн. га вільних земель, ця частка може суттєво підвищитись.

Біодизель – екологічно чистий вид біопалива та паливна добавка, які отримують із рослинної олії чи тваринних жирів, що застосовується для заміни нафтового дизельного палива. Це паливо є сумішшю метилових або етилових естерів довголанцюжкових ненасичених і насичених жирних кислот. Найчастіше біодизель виготовляють з ріпакової олії. Засіваючи ріпаком 3 млн. га за середньої врожайності 30 ц/га, Україна могла б виробляти біодизель в обсягах, здатних повністю задовольнити її власні потреби у паливі.

Біоенергетика України сьогодні використовує близько 10% існуючого потенціалу біомаси. Для забезпечення роботи біоенергетичних установок необхідним обсягом палива потрібне значне використання відходів агропромислового комплексу та енергетичних культур.

Спеціалістами науково-технічної лабораторії землеробства Буковинської державної сільськогосподарської дослідної станції Інституту сільського господарства Карпатського регіону НААН разом із науковцями кафедри промислової біотехнології Чернівецького факультету НТУ «ХП» проводяться дослідження по вивченню умов росту, підвищення продуктивності, удосконалення технологій вирощування цукрового сорго та ріпаку в умовах Буковини та біотехнологічних способів переробки їх на біоетанол та біодизель.

*Науковий керівник – Г. В. Дроник, д.б.н., проф., академік НААН*

УДК 628.162:628.3:621.359.7

В. М. Грабітченко, аспірант,  
І. М. Трус, асистент

Національний технічний університет України «КПІ», Київ

## ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД НІТРАТІВ ПРИ ОДНОЧАСНОМУ ЇЇ ПОМ'ЯКШЕННІ

На сьогодні майже всі стічні води в тій чи іншій кількості містять нітрат-іони. Найбільша кількість нітратів в навколишнє середовище надходить в результаті діяльності людей. Антропогенні джерела нітрат-іонів поділяються на сільськогосподарські, промислові та комунально-побутові.

Коли іде мова про очищення стічних вод, то слід нагадати, що практично всі вони мають спільні поллютанти та можуть відрізнятися лише за вмістом окремих специфічних компонентів. Дані води характеризуються в основному високим вмістом іонів жорсткості, сульфатів та хлоридів, а також підвищеним рівнем мінералізації. Отже, необхідно шукати технологічні принципи очищення води, що мають підвищені концентрації усіх вище наведених компонентів.

Для вилучення із води нітратів в присутності іонів жорсткості можна використовувати аніоніт АВ-17-8 в ОН<sup>-</sup> формі. В цьому випадку вода піддужнюється за рахунок за рахунок переходу ОН<sup>-</sup> іонів в розчин і при цьому відбувається її пом'якшення.

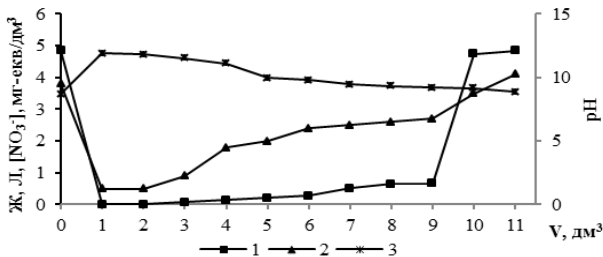


Рис. 1. Залежність вихідних концентрацій нітратів (1), вихідної жорсткості (2), pH середовища (4) від пропущеного об'єму розчину (Ж = 3,8 мг-екв/дм³, Л = 3,5 мг-екв/дм³, [NO<sub>3</sub><sup>-</sup>] = 300 мг/дм³, pH = 8,69) через аніоніт АВ-17-8 в ОН<sup>-</sup> формі (V<sub>i</sub> = 20 см³); ОЄ = 1935 мг-екв/дм³, ПОДЄ = 1939 мг-екв/дм³

Було отримано 3 дм<sup>3</sup> води із залишковою жорсткістю менше 1 мг-екв/дм<sup>3</sup>, 5 дм<sup>3</sup> із жорсткістю до 2 мг-екв/дм<sup>3</sup> та 9 дм<sup>3</sup> із жорсткістю до 3 мг-екв/дм<sup>3</sup>. Практично повністю очищені від нітратів були 9 дм<sup>3</sup> води. За даних умов обмінна ємність іоніту по нітратах досягала 1900 мг-екв/дм<sup>3</sup>.

Науковий керівник – М. Д. Гомеля, д.т.н., проф.

УДК 504.064.4:621.783.22

О. О. Поліщук, к.т.н,

В. І. Калашнікова, аспірант

*Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського «ХАІ», Харків*

## **ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ РОЛИКОВОЇ ПЕЧІ З УРАХУВАННЯМ МАКСИМАЛЬНОЇ ЕКОНОМІЇ ГАЗУ**

В даний час роликів пач для термообробки труб працює на газі низького тиску без автоматики безпеки і регулювання процесів спалювання палива. Пач для загартування нержавіючих труб розділена на дві зони (загальна кількість пальників 64 штуки, по 32 пальника на кожен блок). Для забезпечення екологічної безпеки необхідно забезпечити надійну роботу пач з урахуванням максимальної економії газу і якісної термообробки труб.

Для вирішення поставленої цілі у роботі потрібно вирішити наступні завдання: установка, замість існуючих пальників, 64-х пальників типу ВІС 65 НВ-300 / 335- (34) Е; установка на кожен блок з 4-х пальників, електромагнітного клапана і регулятора співвідношення «газ-повітря» для автоматизації безпеки і регулювання процесу спалювання газу; заміна існуючого електромагнітного клапана безпеки, встановленого на підвідному газопроводі на вдосконалий електромагнітний клапан; установка регулюючих заслінок з електроприводом на підводах повітря до кожної з двох зон нагріву труб в пачі; установка автоматик безпеки і регулювання процесу спалювання палива; заміна існуючих колекторів підведення газу до кожної з двох зон нагріву труб в пачі.

Таким чином, безпека експлуатації газових пальників забезпечується: 1) надійним кріпленням газопальникових пристроїв на агрегатах; 2) герметичністю з'єднань газопроводів; 3) автоматичним відключенням пальників при підвищенні або зниженні тиску газу за межі діапазону тисків; 4) автоматичним відключенням подачі газу при порушенні тяги в димоході; 5) надійним заземленням металевих елементів апарату; 6) установкою сигналізації при підвищенні довибухонебезпечної концентрації газу.

З датчиків захисту надходять сигнали на блок захисту, обробляються і в разі перевищення параметра порогового значення блок відключає вхідний клапан відсікач газу. При цьому включається звуковий сигнал аварії і світлодіод відповідного параметра. Захист проводиться за такими параметрами: тиск газу min чи max; тиск повітря min; тиск води, що охолоджує min; наявність витрати води; загазованість повітряного простору у пачі; відсутність напруги живлення.

Проведення дослідження факторів формування екологічної небезпеки при експлуатації роликів пач дозволяє запропонувати пристрій регулювання процесу спалювання палива з урахуванням максимальної економії газу. Також запропонувати функціональну схему регулювання і вимірювання температури з метою забезпечення екологічної безпеки.

УДК 628.16

**О. Т. Набокiна**, студент  
Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут», Київ

## **ЗАЛІЗОМІСТКІ СОРБЕНТИ ДЛЯ ВИДАЛЕННЯ НАФТОПРОДУКТІВ**

Серед сучасних методів видалення нафтопродуктів із водного середовища є багато таких, що не забезпечують достатньої ефективності або супроводжуються вторинним забрудненням води. Особливу групу складають сорбційні методи, котрі забезпечують низькі залишкові концентрації органічної фази у воді, можуть бути отримані із поширеної природної сировини чи промислових відходів, дозволяють реалізувати прості технології їх регенерації чи утилізації. На сьогодні досліджено значну кількість природних та штучних сорбентів із задовільними сорбційними характеристиками. Разом з тим, для таких сорбентів характерне протиріччя – сорбційна ємність зростає із збільшенням дисперсності. В свою чергу, збільшення дисперсності викликає значні труднощі при відділенні твердої фази від води. Окрему категорію складають сорбенти на основі сполук заліза. Найбільш перспективними тут вважаються високодисперсні сорбенти з магнітними властивостями на основі магнетиту ( $Fe_3O_4$ ), котрі мають високі і сорбційні властивості. Наявність магнітних властивостей дозволяє ефективно відділяти частки магнетиту від очищеної води з допомогою магнітних фільтрів та сепараторів, не застосовуючи додаткових реагентів у вигляді коагулянтів чи флокулянтів.

На кафедрі екології та технології рослинних полімерів Національного технічного університету України "Київський політехнічний інститут" розроблено та досліджуються різні методи підвищення розміру часток твердої фази із збереженням високих сорбційних властивостей для використання часток магнетиту в якості заповнення сорбційних фільтрів. Встановлено, що нарощування маси часток хімічними методами не дозволяють отримувати тверду фазу діаметром більше 30 – 50 мкм. Гранулювання заморожуванням навіть при позитивних результатах є одноразовою процедурою і потребує її постійного повторення після регенерації чи утилізації. Найбільш придатним виявився термічний метод модифікації часток магнетиту, котрий передбачає їх початкову обробку невеликою кількістю нафтопродуктів та наступне прокалювання при визначеній температурі та тривалості. Регулюванням зазначених двох параметрів можливо отримувати частки магнетиту із високими фільтрувальними властивостями. При цьому наступні цикли термічної регенерації одночасно дозволяють підтримувати необхідну крупність твердої фази. Як показують проведені дослідження, після 4-5 циклів *сорбція/прокалювання* сорбційні властивості часток магнетиту стабілізуються і практично не знижуються.

*Науковий керівник – В. М. Радовенчик, д.т.н., проф.*

УДК 628.16

**Т. С. Нещерет**, студент  
*Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут»*, Київ

## **ВИДАЛЕННЯ ЧАСТОК БЕНТОНІТУ ІЗ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА**

Серед сучасних методів видалення твердих часток із водного середовища досить новим та перспективним вважається метод з використанням матеріалів з капілярними властивостями. Суть методу полягає в тому, що під дією сил поверхневого натягу рідка фаза переміщається по тонких капілярах, одночасно відділяючись від твердих часток. Такий метод розділення фаз не потребує не лише додаткових реагентів, а й насосного обладнання, оскільки при оптимально підібраних матеріалах та умовах рідка фаза може підніматися на висоту до 2 м. Проведені нами раніше попередні дослідження показали високу ефективність методу зниження мутності води з використанням матеріалів з капілярними властивостями. В якості модельних розчинів використовували суспензію часток бентоніту різної концентрації та при різних умовах.

В процесі досліджень було встановлено, що продуктивність фільтрів на основі матеріалів з капілярними властивостями в часі зазнає дуже незначних змін і такі фільтри можуть працювати без очищення досить тривалий час. Ми передбачаємо, що спостерігається процес самоочищення фільтру в результаті суттєвого збільшення концентрації твердої фази біля фільтруючої поверхні та агрегування твердої фази, частки котрої починають осідати під дією сил тяжіння. Найбільш важливою перевагою фільтрів з капілярними властивостями є низька залишкова мутність обробленої води. Для більшості проб цей показник нижче вимог нормативних документів України до питної води при початковій мутності 34 мг/дм<sup>3</sup>. Водневий показник та його вплив на ефективність освітлення води є одним із найголовніших факторів, які необхідно враховувати у технологічних процесах водоочистки та водопідготовки. Саме тому нами було проведено дослідження впливу коригування рН на ефективність фільтрування суспензій бентоніту. Для формування фільтру обрали бавовну. Як було встановлено, коригування водневого показника досліджуваних суспензій сприяло підвищенню ефективності фільтрування через бавовняний фільтр. Так, при значенні рН 5,5 швидкість фільтрування зросла більше, ніж вдвічі порівняно із контрольною суспензією (рН 8,5). Проте, при подальшому коригуванні водневого показника у бік збільшення кислотності (рН 4), швидкість фільтрування дещо зменшується, проте все ще залишається більшою, ніж у контрольній суспензії. Підвищення лужності суспензії бентоніту до рН 10 сприяло незначному зростанню швидкості фільтрування через бавовняний фільтр. Варто також зауважити, що зміна рН впливає і на якість очищення рідкої фази.

*Науковий керівник – В. М. Радовенчик, д.т.н., проф.*

УДК 628.16

Л. Е. Кондрашова, студент,

Я. В. Радовенчик, к.т.н.

Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут», Київ

## ЗНИЖЕННЯ ВМІСТУ ЗАЛІЗА В ВОДІ ЗА ДОПОМОГОЮ КАПІЛЯРНИХ МАТЕРІАЛІВ

Одним з вагомих факторів, що сприяють накопиченню заліза в організмі людини, є питна вода. Тривале вживання води з вмістом заліза більше  $0,3 \text{ мг/дм}^3$ , що становить гранично допустиме значення, призводить до захворювань печінки, збільшує ризик інфарктів, негативно впливає на центральну нервову систему і репродуктивну функцію організму. Підвищений вміст заліза у воді надає їй бурхливе забарвлення, неприємний смак, запах, викликає заростання водопровідних мереж, є причиною браку в текстильній, харчовій, паперовій та інших галузях промисловості. Більшість вод, особливо підземних, мають підвищений вміст заліза.

У природних водах залізо, частіше за все, зустрічається у вигляді іонів  $\text{Fe}^{2+}$  та  $\text{Fe}^{3+}$ , а також у вигляді органічних і неорганічних сполук (колоїди, суспензії та ін.). У підземних водах при відсутності розчиненого кисню залізо, зазвичай, знаходиться у вигляді іонів  $\text{Fe}^{2+}$ . Для видалення заліза з підземних вод частіше за все застосовується спрощена аерація з подальшим фільтруванням, аерація з вапнуванням і хлоруванням, коагуляція сульфатом алюмінію з попередніми хлоруванням, фільтрування води через різноманітні завантаження. Для видалення заліза з поверхневих вод використовуються коагулювання, вапнування та окислювальні методи. Незважаючи на простоту вказаних методів знезалізнення води, всі вони вимагають застосування додаткового обладнання або реагентів. Розробка нових та простих в реалізації методів знезалізнення води є надзвичайно актуальним напрямком досліджень.

В процесі дослідження розглядається можливість використання матеріалів з капілярними властивостями для інтенсифікації процесів окиснення іонів заліза (II) до малорозчинних форм заліза (III), а також процеси видалення гідроксиду заліза (III) капілярним фільтруванням. Транспортування рідини через матеріали з капілярними властивостями відбувається під дією фізичних сил, що не вимагає використання електроенергії. При русі води через матеріал з капілярними властивостями відбувається додаткове насичення води киснем та інтенсифікація процесів окиснення заліза. Перспективним напрямком застосування капілярних матеріалів є зневоднення осадів малорозчинних сполук заліза (III). Даний метод дозволяє проводити ефективне зневоднення без використання складного обладнання та додаткових хімічних реагентів.

Видалення заліза з води є важливою економічною, екологічною проблемою, має наукове, теоретичне та практичне значення. Це один з пріоритетних напрямків забезпечення населення чистою водою.

УДК 614.7: 543.2: 549.8

**Ю. В. Майовецька**, студент  
*Національний технічний університет України «КПІ», Київ*  
**В. С. Чирков**, м.н.с.  
*ДУ Інститут громадського здоров'я ім.О.М. Марзєєва НАМНУ*

## ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ $^{14}\text{C}$ НАВКОЛО ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНИХ ОБ'ЄКТІВ ТА ПОБЛИЗУ АВТОМАГІСТРАЛЕЙ м.КИЇВ

Вуглець є одним із найпоширеніших хімічних елементів. Природний  $^{14}\text{C}$  постійно утворюється у верхніх шарах атмосфери на висоті 9-15 км при взаємодії нейтронів космічного походження з ядрами азоту за реакцією:  $n + ^{14}\text{N} \rightarrow ^{14}\text{C} + p$ .

Метою даної роботи було вивчення особливостей просторового розподілу  $^{14}\text{C}$ , обумовленого викидами  $\text{CO}_2$  від спалювання викопного палива на теплоенергетичних об'єктах та викидами автотранспорту. Дослідження проводились в лабораторії радіаційного моніторингу ДУІГЗ ім. О.М.Марзєєва. Відбирались проби однорічних рослин (трава) поблизу автомобільних шляхів м. Києва в районах бул. Дружби Народів та м.Лівобережна [1] в 2014-2015 рр.. Всі місця відбору проб зображено на рис.1. Результати аналізу вмісту  $^{14}\text{C}$  в досліджуваних пробах приведено в таблиці 1.



Рис. 1. Місця відбору проб однорічної рослинності.

Аналіз даних показує наявність виражених змін вмісту  $^{14}\text{C}$  вздовж досліджуваного профілю з відстанню від дороги. Для підтвердження результатів проведено додатковий відбір проб восени 2015 року в тих же (таблиця 2). Результати досліджень проб повторного відбору добре узгодилися із попередніми.

Також було проведено дослідження розподілу  $^{14}\text{C}$  навколо теплоенергетичних об'єктів. Проби відбирались в 2015 році біля двох теплоенергетичних об'єктів різної



потужності і масштабу дії: ТЕЦ-5 (потужність 700 МВт) та Дарницька ТЕЦ (потужність 160 МВт). Результати дослідження зведені в таблиці 2.

*Таблиця 1*

**Результати радіовуглецевого аналізу проб, відібраних 2014 р. в м. Києв**

№	Місце відбору	Відстань, м	Вміст $^{14}\text{C}$ , (%) рМС	$\delta^{14}\text{C}$ , ‰
1	Бульвар Дружби Народів, 1	3	93,24	-106,6
2	---/---	5	97,45	-64,5
3	---/---	10	98,41	-54,9
4	---/---	15	99,29	-46,1
5	Бульвар Дружби Народів, 2	5	97,15	-67,5
6	---/---	15	98,91	-49,9
7	Бульвар Дружби Народів, 3	5	96,1	-78,0
8	---/---	17	101,3	-26,4
9	м.Лівобережна трикутник	2	99,7	-42,0
10	м.Лівобережна ярк	4-5	97,0	-69,0

*Таблиця 2*

**Результати радіовуглецевого аналізу проб, відібраних 2015 р. в м. Києв**

№	Місце відбору	Відстань, м	Вміст $^{14}\text{C}$ , (%) рМС	$\delta^{14}\text{C}$ , ‰
1	Бульвар Дружби Народів	7	97,2	-66
2	---/---	8	95,8	-80
3	---/---	9	100,3	-35
4	м. Лівобережна, ярк	7	97,1	-67
5	---/---	8	100,4	-34
6	ТЕЦ-5	300	100,7	-31
7	---/---	500	103,8	0
8	Дарницька ТЕЦ	350	101,0	-28
9	---/---	400	98,8	-50
10	---/---	850	100,5	-32

При дослідженні викидів теплоенергетичних об'єктів (ТЕЦ-5) в умовах суцільної забудови непросто знайти місця для відбору проб трави. Проте декілька проб було відібрано, а максимальне збіднення  $^{14}\text{C}$  зафіксовано на відстані 300 м від джерела. Отримані результати показали, що зміни концентрації  $^{14}\text{C}$  в атмосфері можуть носити виражений локальний характер поблизу джерела викиду викопного палива і залежать від природних факторів, які його зумовлюють.

**Список використаної літератури**

1. Бузинний М.Г., Гуленко С.В., Романченко М.О., Чирков В.С., Михайлова Л.Л., Сахно В.І. Розподіл радіовуглецю в траві поблизу автомагістралей. Гігієна населених місць: зб.наук.праць. – К., 2015. – Вип. 66. – С. 168-176.

*Науковий керівник – Я. В. Радовенчик, ст. викл.*

УДК 504.61:622.24: 658.5

**Т. М. Яцишин**, к.т.н., доц.,

**О. О. Рейті**, молодий вчений, маркетолог

*Івано-Франківський технічний університет нафти і газу, Івано-Франківськ*

## **ПРИРОДООХОРОННІ ТЕХНОЛОГІЇ НАФТОГАЗОВОГО КОМПЛЕКСУ**

Нафтогазовий комплекс із всіма виробничими етапами: розвідка, буріння, видобуток, транспортування, зберігання та переробка вуглеводневої сировини є джерелом постійного екологічного ризику. Будь-який технологічний процес нафто-газовидобутку може стати джерелом забруднення довкілля. В умовах системної соціально-економічної кризи і наростання деструктивних екологічних процесів проблема оптимізації природокористування набуває особливого значення і гостроти. В останнє десятиріччя в рамках концепції сталого збалансованого соціально-економічного розвитку все більше поширюються підходи, що пов'язані з екологізацією усіх сторін суспільної діяльності.

У відповідності до цих підходів у процесі екологізації економіки особливе місце належить системі екологічного маркетингу. Вона передбачає пошук і реалізацію таких напрямків розвитку, які поряд із задовольненням інтересів конкретних споживачів і виробників дозволили б підтримувати і визначений баланс соціально-економічних і екологічних інтересів суспільства в цілому. Слід зазначити, що формування системи екологічного маркетингу означає насамперед переорієнтацію діяльності підприємств від традиційної спрямованості на еколого-економічні вимоги виробництва до спрямованості на еколого-економічні вимоги ринку [1].

Орієнтуючись на основні положення, які необхідно враховувати при розробці екологічно орієнтованої концепції маркетингу в діяльності підприємства [2] і враховуючи проведені теоретичні та експериментальні дослідження умов роботи насосно-циркуляційного комплексу бурової установки (НЦС БУ), який є потенційним джерелом забруднення довкілля та негативного впливу на обслуговуючий персонал, конструктивних особливостей обладнання НЦС та його дії на навколишнє середовище, запропонований комплекс заходів стабілізації та поліпшення стану довкілля. За базову основу розроблення вдосконалень взято створену схему умовної інтенсивності випаровування БР на різних ділянках НЦС в процесі виконання певних технологічних операцій та виробничих процесів [3].

Враховуючи сучасний технічний стан обладнання НЦС, а саме конструктивну досконалість в напрямку зменшення техногенного забруднення атмосферного повітря при бурінні нафтогазових свердловин вибрані елементи НЦС, де проходить найбільш інтенсивне випаровування бурового розчину (БР), який може бути насичений хімічними речовинами різного класу небезпеки, а саме: вібросито, комплекс гідроциклонів – батареї пісковідділювачів, муловідділювачів і глиновідділювачів та свердловинний інструмент.

Модернізовано блок грубого очищення БР за рахунок використання на віброситі ізолюючого екрану для зменшення викиду парів БР в довкілля. Для

цього над сіткою вібростата з внутрішньої сторони розміщено захисний екран із видовженим кінцем. Це дає можливість проведення огляду, технічного обслуговування та заміни сітки вібростата. Таке конструктивне виконання вібростата може забезпечити зменшення викиду парів БР в довкілля на 80-90% з робочої поверхні вібростата [3].

Розроблено комплексний гідроциклон для підвищення степені очищення БР, який одночасно буде виконувати функцію пісковідділювача, муловідділювача та глиновідділювача чим зменшить кількість однотипного обладнання і дасть можливість зниження шкідливих викидів в атмосферу. Застосування гідроциклону даної конструкції дозволить підвищити степінь очищення БР за рахунок запобігання попадання твердої фази у потік, що рухається до патрубку виводу очищеної рідини, шляхом відводу твердої фракції через кільцеву щілину між конусною частиною корпусу і коаксіально-розміщеною вставкою. Вибрати оптимальний режим сепарації зміною пропускної здатності кільцевої щілини та покращити надійність роботи гідроциклону і мінімізувати викиди парів БР [3].

Запропоновано конструктивне вирішення пристрою для очищення свердловинного інструменту, який містить елементи, що охоплюють трубу і очищують з її поверхні БР в процесі підйому із свердловини. В середині пристрій заповнений магнітною рідиною з вмістом речовини, яка нейтралізує небезпечні речовини [4].

Використання запропонованого обладнання дасть можливість уникнути потрапляння шкідливих речовин в навколишнє середовище, запобігти шкідливому впливу агресивних речовин на здоров'я персоналу та підвищити пожежну безпеку бурової установки, що сприяє розвитку принципів екологічного маркетингу на підприємствах нафтогазового комплексу.

#### Список використаної літератури

1. Трофименко М.О. Забезпечення екологічного маркетингу на промисловому підприємстві: автореф. дис... канд. екон. наук: 08.08.01 / Трофименко Микола Олександрович; Сум. держ. ун-т. — 2001. — 20 с.
2. Овечкіна О.А. Планування маркетингу / О. А. Овечкіна, Д. В. Солоха, К. В. Іванова та ін.. Режим доступу: [http://nebook.net/book\\_planuvannya-marketingu\\_600/](http://nebook.net/book_planuvannya-marketingu_600/)
3. Шкіца Л.Є. Підвищення рівня екологічної безпеки насосно-циркуляційної системи бурової установки / [Л.Є. Шкіца, Т.М. Яцишин] // Розвідка та розробка нафтових і газових родовищ. – 2014. – №.3(52). – С. 7 – 16.
4. Івашенко В., Шкіца Л.Є., Яцишин Т.М., Лях М.М. Патент України 108717 МРК Е21В 37/02(2006.01) В08В 9/023 (2006.01). Пристрій для очищення свердловинного інструменту.

УДК 504.054

**К. А. Закарян**, студент,

**Я. О. Великий**, студент

*Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «ХАІ», Харків*

### **ПРОГНОЗУВАННЯ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ НА ЗАПОРІЗЬКІЙ АЕС З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ**

Електроенергетика – одна з провідних галузей сучасної промисловості. За оцінками Міжнародного енергетичного агентства споживання енергії у світі за останні 30 років зросло зі швидкістю більше 3% на рік. Зростання народонаселення (до 2% на рік) і економічний розвиток у XXI столітті призведуть до підвищення світового виробництва в 3-5 разів до 2050 року і в 10-15 разів до 2100 року. Це вимагатиме збільшення енергозабезпечення в 3-5 разів.

Згідно з висновками ряду дослідників, атомні електростанції сприяють скороченню викидів в атмосферу парникових газів, використання атомної енергії замість викопних видів палива дозволило запобігти загибелі від забруднюючих природне середовище викидів близько 1,8 млн. чол. в усьому світі.

За всю історію існування атомних електростанцій на деяких з них, траплялися катастрофічні за своїми наслідками аварії. У 1986 році сталася масштабна катастрофа на Чорнобильській АЕС, яка серйозно відбилася на всій ядерній енергетиці в цілому, а у березні 2011 року відбулася остання велика аварія на АЕС Фукусіма-1 в Японії, викликана сильним землетрусом і подальшим цунамі.

Ядерна енергетика в Україні є важливою складовою загального паливно-енергетичного комплексу і займає провідні позиції в електропостачанні країни.

Запорізька АЕС (ЗАЕС) – найбільша атомна електростанція в Європі; рішення про її будівництво було ухвалене в 1978 році.

Для автоматизованого прогнозування розмірів зон можливого радіоактивного забруднення унаслідок аварії на ЗАЕС розроблено програмне забезпечення, що дозволяє швидко і якісно оцінити масштаби забруднення і вжити заходів щодо їх усунення, врятувати життя населення. При оперативному прогнозуванні наслідків аварії на ЗАЕС з використанням запропонованого програмного продукту з урахуванням метеорологічних умов можна миттєво отримати параметри зон можливого радіаційного забруднення.

#### **Список використаної літератури**

1. Методика прогнозування соціально-економічних наслідків надзвичайних ситуацій техногенного характеру, спричинених аваріями з викидом радіоактивних речовин / упоряд. Л.Б. Яковлев – Х.: «ХАІ», 2000. – 30 с.

*Науковий керівник – В. Л. Клеєвська, ст. викл.*

УДК 628.511

М. М. Зацеркляний, к.т.н., доцент,  
Е.С. Стойловська, магістр

*Одеська національна академія харчових технологій, Одеса*

## **ВІДХОДИ І ВИРОБНИЧИЙ ПИЛ – ГОЛОВНА ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА ХЛІБОПРИЙМАЛЬНИХ І ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

Зернова маса, що надходить на хлібоприймальні і зернопереробні підприємства, має у своєму складі значну кількість домішок мінерального і органічного походження. Зерно містить на своїй поверхні значну кількість мікроорганізмів і пилу. Особливо забруднена і засіяна борозенка зерна. Якщо поверхню зернівок не очищати, то пил і мікроорганізми попадуть у готову продукцію і значно погіршать її якість.

Технологічні процеси, що пов'язані з прийманням, транспортуванням, і зберіганням зерна, також супроводжуються утворенням великої кількості пилу всередині обладнання, концентрація якого може досягати вибухонебезпечних значень, а при виділенні у навколишнє середовище створюють умови, небезпечні для довкілля і здоров'я людини [1, 6].

У зернопереробній промисловості до виробничого пилу відносяться дрібні і легкі органічні й неорганічні тверді частинки, які виділяються у виробничі приміщення із зернової маси при переміщенні, обробці та переробці зерна, а також різних силучих компонентів комбікормів. Причому до пилу відносяться не тільки частки, зважені у повітрі (аерозоль), але й частки, що осіли на поверхні обладнання і будівельних конструкцій будівлі (аерогель) [2].

У кожній масі зернових або бобових культур знаходяться специфічні, характерні для даної культури домішки, які відносяться до групи домішок, що важко відділяються. Усі домішки, що знаходяться у зерновій масі, підрозділяють на сміттєві і зернові [3, 4, 5, 7].

Що стосується безпосередньо відходів, то вони утворюються на всіх етапах технологічних процесів очистки зерна. Установлено, що обсяги відходів визначаються об'ємами зерна, що очищається; якістю вихідної зернової маси; якістю зерна після очистки; ефективністю роботи обладнання для виділення домішок; удосконаленістю технологічного процесу підготовки зерна до переробки.

Обробка поверхні зерна і ядра є складовою частиною технологічних процесів виробництва борошна і круп. Вона виконується з різною інтенсивністю і має різну направленість у залежності від етапу технологічних процесів.

Одночасно удаляються мінеральний пил і інші домішки, що міцно зв'язані з поверхнею зерна. При переробці круп'яної сировини, практично повністю відокремлюються зовнішні оболонки зерна і вони переходять у відходи.

Проте основною шкідливістю, що виділяється при переробці зерна, залишається органічний пил сировини, проміжних продуктів і готової продукції.

У процесі переробки зерна, крім борошняного пилу, виділяється значна кількість тепла і вологи, які разом з пилом створюють сприятливі умови для появи плісня, розвитку мікроорганізмів і амбарних шкідників.

Виділення пилу у виробничі приміщення і у навколишнє середовище відноситься до важко локалізованої шкідливості. Установлено, що пил зернопереробних підприємств має у своєму складі не тільки макроскопічні частинки, але і значну кількість ультрамікроскопічних частинок, що швидко проникають у біологічні середовища; це підсилює антигігієнічний вплив на організм людини [1, 2, 3].

При відсутності або незадовільній роботі вентиляційних мереж продукти клейстеризуються. Рифлена поверхня вальців і сит розсійників замазується, внаслідок чого погіршується поверхня для просіювання і збільшуються недосіви. Все це порушує технологічний процес, зменшує продуктивність підприємства і погіршує якість продукції.

Вентиляційні установки підприємств з переробки зерна [1, 2, 3] не тільки знепилюють обладнання. В їх задачу входить крім того: очистка зерна від домішок, що відрізняються аеродинамічними властивостями; сортування (збагачення) продуктів розмелу і лущення зерна; створення визначених санітарно-гігієнічних умов у виробничих приміщеннях, необхідних для нормального ведення технологічного процесу. Вентиляційні установки також забезпечують умови, попереджуючі можливість виникнення вибухів пилу і пожеж [1, 2].

Подальша розробка обладнання, технології для використання відходів і виробничого пилу, забезпечить усунення або зменшення екологічної небезпеки підприємств галузі хлібопродуктів.

### **Список використаної літератури**

1. Вентиляционные установки зерноперерабатывающих предприятий [Текст]: (Изд. 3-е, доп. и перераб.). Под ред. д-ра техн. наук, проф. А.М. Дзяздио. – М.: Колос, 1974. – 400 с. (А.В. Панченко, А.М. Дзяздио, А.С. Кеммер, Л.И. Котляр, Г.Ф. Костюк).
2. Дмитрук Е.А. Борьба с пылью на комбикормовых заводах [Текст]: / Е.А. Дмитрук. – М.: Агропромиздат, 1987. – 85 с.
3. Єгоров Б.В. Технологія виробництва комбікормів [Текст]: Підручник / Б.В. Єгоров. - Одеса: Друкарський дім, 2011. – 448 с.
4. Мерко І.Т. Технології мукомельного і круп'яного виробництва [Текст]: – Одеса: Друкарський дім, 2010. – 472 с.
5. Мерко І.Т., Моргун В.О. Наукові основи і технологія переробки зерна [Текст]: – Одеса: Друкарський дім, 2001. – 348 с.
6. Правила проектування аспіраційних установок підприємств по збереженню та переробці зерна [Текст]: / укладачі Є.А. Дмитрук, О.І. Гапонюк та інші. – Київ, Одеса: Друкарський дім, 1995. – 131 с.
7. Трисвятський Л.А. Хранение зерна / 4-е, перераб. и доп. изд. [Текст]: – М.: Колос, 1977. – 356 с.

УДК 628.511

**М. М. Зацеркляний**, к.т.н., доцент,  
**Д. І. Шостік**, аспірант

*Одеська національна академія харчових технологій, Одеса*

## **ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ПРИ ПОВОДЖЕННІ З ВІДХОДАМИ ПІДПРИЄМСТВ ГАЛУЗІ ХЛІБОПРОДУКТІВ**

Питання поводження з відходами підприємств галузі хлібопродуктів актуальні і потребують ретельного вивчення та вирішення. Численні відходи зернопереробних виробництв є потенційною вторинною сировиною. У даний час основна частина вторинної сировини, що утворюється у харчовій і переробній промисловості (близько 70%), надходить у сільське господарство у натуральному вигляді, а понад 15 % не використовується взагалі і є джерелом забруднення навколишнього середовища.

Зернопереробна галузь є однією з головних ланок, що поєднує інтереси виробників зерна та споживачів. Результатом недосконалості технологічних схем і об'єктивним показником науково-технічного рівня таких підприємств є відходоємність, тобто кількість сировини, що не використана для виробництва вторинної продукції і спрямована у відходи.

Відходи або так звані вторинні матеріальні ресурси, - це як правило, напівфабрикат, тобто результат незавершеного, не доведеного до кінця виробництва, або продукт, для якого не існує на сьогоднішній день раціональна область економічно прийняттого використання.

Характерною особливістю хлібоприймальних і зернопереробних підприємств, є те, що внаслідок господарської діяльності на них утворюються тверді, рідкі і газоподібні виробничі відход і це необхідно враховувати при вирішенні порядку і методів поводження з ними.

Головним напрямком при переробі зернопродуктів є удосконалення існуючих та впровадженні нових «екологічно чистих» технологій переробки відходів, у тому числі при виготовленні продуктів харчування підвищеної біологічної цінності на основі зернопродуктів та їх похідних.

Проведений нами аналіз твердих, рідких і пилоподібних виробничих відходів хлібоприймальних і зернопереробних підприємств показав, що до їх складу входять білки, жири, вуглеводи, мінеральні речовини та клітковина яка є цінним джерелом харчових волокон. Ці відходи можна використовувати як додатковий, екологічно-чистий сировинний ресурс.

Метою нашої роботи було розроблення та удосконалення технології комплексного використання відходів, що утворюються при підготовці зерна до переробки і при їх переробці у готову продукцію. Для реалізації цієї мети були поставлені і вирішені наступні завдання:

- розроблено обладнання, способи, технологічні схеми і режими одержання продуктів із відходів зазначених видів;

- вивчені властивості отриманих продуктів і підготовлені рекомендації щодо цільового їх використання;
- оцінено екологічний та економічний ефекти від використання запропонованих технологій.

На підставі проведених досліджень, пов'язаних з методами поводження з відходами зернопереробних підприємств, запропоновано використовувати відходи в якості матеріалу при підготовці субстрату для вирощування грибів. При цьому вирішуються не тільки економічні, а і екологічні проблеми які виникають на зернопереробних підприємствах.

Аспіраційні відходи, що утворюються у розмельному відділенні млина і уловлюються матерчатими фільтрами можуть бути використані як поліпшувач якості борошна вищих сортів, оскільки у своєму складі вони мають великий вміст білкових часточок [1].

Одним із мало використовуваних видів відходів зернопереробних підприємств є аспіраційний пил. На його долю приходиться до 13% від загальної кількості відходів виробництва.

Пил зернопереробних підприємств утворюється на стадіях підготовки зерна до переробки ( приймання, транспортування, розміщення зерна по силосах, попередня очистка зерна від домішок, очистка зерна на сепараторах, на тріерах тощо).

Перспективним напрямком переробки аспіраційного пилу зернопереробних підприємств є гідроліз – процес перетворення полісахаридів у прості сахари. Гідролізованому розпаду піддаються усі органічні компоненти пилу (вуглеводи, жири, білки), що дозволяє перевести їх у вторинні матеріальні ресурси у вигляді біомаси дріжджів.

Установлено [3], що дріжджова мікрофлора розвивається краще на поверхні поживного середовища. Тому, оскільки дріжджові мікроорганізми відносяться до аеробів, бажано процес здійснювати з використанням аераційних систем. Вихід біомаси залежить від складу аспіраційного пилу. При оптимальних параметрах ведення процесу, максимальний вихід біомаси настає після 20 – 24 годин перебування відходів у біореакторі.

Подальші розробки стосовно комплексного поводження з виробничими відходами підприємств галузі хлібопродуктів, дозволять забезпечити збільшення кількості корисних продуктів і зменшення впливу підприємств на стан довкілля.

### Список використаної літератури

1. Айзикович Л.Е. Физико-химические основы производства муки [Текст] /Л.Е. Айзикович. – М.: Колос, 1975. – 239 с.
2. Закон України «Про відходи» від 5 березня 1998 р. № 1871 – ВР // Відомості Верховної Ради України. 1995. – № 27. – С. 198 (із змінами).
3. Карпова Г.В., Зайнутдинов Р.Р. Переработка аспирационных отходов зерноперерабатывающих предприятий в кормовые дрожжи // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2008. – №7. – С. 76 – 79.



УДК 628.316.12

О. П. Хохотва, к.т.н.,

О. О. Томін, студент

Національний технічний університет України «КПІ», Київ

## СОРБЦІЯ ІОНІВ МІДІ КОМПОЗИЦІЙНИМ СОРБЕНТОМ

Оборотні води підприємств теплоенергетики містять іони міді, які потрапляють у воду внаслідок корозії теплообмінних поверхонь. Концентрація їх незначна, але обсяги таких вод, що потрапляють у довкілля, великі, тому їх вилучення з води є великою проблемною задачею внаслідок присутності солей твердості. Стандартні методи вилучення кольорових металів, такі як хімічні та іонні, залишаються неефективними через надто малу концентрацію металів, тому запропоновано новий сорбційний матеріал для вилучення важких металів (на прикладі міді) з води.

Більшість використовуваних на практиці катіонітів характеризується недостатньою селективністю по відношенню до міді та інших важких металів при сорбції їх з водно-сольового розчину. Так, ємність сильнокислотного і найбільш поширеного катіоніту КУ-2-8 по міді при вилученні її з шахтних вод в сотні разів поступається сорбції з них лужноземельних елементів – кальцію і магнію [1]. У зв'язку з цим універсальні катіоніти не знайшли широкого практичного застосування для виборчого вилучення міді із стічних вод з високим сольовим складом, в тому числі і з промислових вод аміачного травлення. У той же час відома відносно висока селективність до важких металів феромагнітних сорбентів [2]. Однак використання феритів в безперервному технологічному процесі в динамічних умовах вимагає використання додаткового обладнання для відділення мікрочасточок феритів від очищеної води або переведення магнетиту у гранульовану форму [2]. Ці недоліки можуть бути усунені в композиційних сорбентах.

Сорбент синтезували, додаючи до катіоніту КУ-2-8 суміш солей  $\text{Fe}^{2+}$  і  $\text{Fe}^{3+}$  у співвідношенні  $\text{Fe}^{2+}:\text{Fe}^{3+} = 2:1$ , витримували 30 хв, після чого додавали 20%-й  $\text{NaOH}$  при неперервному перемішуванні до рН 9,5-10, отриманий сорбент відмивали до нейтрального рН і висушували. Зерна композиційного сорбенту мали чорне забарвлення, оскільки містили  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  на поверхні і в середині пористої структури.

При малому вмісті  $\text{Ca}^{2+}$  і невисоких концентраціях іонів  $\text{Cu}^{2+}$ , кальцій вилучався повністю, і залишкова концентрація міді поступово зростала з ростом вихідної концентрації металу. При цьому рН розчину не змінювався, лишаючись близьким до нейтрального (табл. 1). З наведених даних видно, що у випадку конкурентної сорбції кальцій більш активно взаємодіє з сорбентом.

У випадку сорбції  $\text{Cu}^{2+}$  в присутності  $\text{Ca}^{2+}$  в широкому діапазоні концентрацій (табл. 2) композиційний сорбент забезпечував однакову ефективність вилучення міді, не залежно від вмісту кальцію. В той же час кальцій вилучався повністю при його низьких початкових концентраціях.

Таблиця 1

**Сорбція  $\text{Cu}^{2+}$  в присутності йонів  $\text{Ca}^{2+}$**

№	Початкова концентрація $\text{Cu}^{2+}$ (мг/л)	Початкова концентрація $\text{Ca}^{2+}$ (мг/л)	Залишкова концентрація $\text{Cu}^{2+}$ (мг/л)	Залишкова концентрація $\text{Ca}^{2+}$ (мг/л)	pH
1	10	50	0	0	6,5
2	20	50	0	0	6,6
3	50	50	8	0	6,6
4	100	50	20	5	6,5
5	500	50	60	24	6,6

Таблиця 2

**Вплив концентрації йонів  $\text{Ca}^{2+}$  на вилучення  $\text{Cu}^{2+}$  композиційним сорбентом**

№	Вихідні концентрації, мг/л		Залишкові концентрації, мг/л	
	$\text{Cu}^{2+}$	$\text{Ca}^{2+}$	$\text{Cu}^{2+}$	$\text{Ca}^{2+}$
1	250	0	20	0
2	250	25	16	0
3	250	50	20	3
4	250	100	22	5
5	250	200	18	22
6	250	500	20	30
7	250	1000	20	60
8	250	2000	20	168

Очевидно, кальцій вилучається за іонообмінним механізмом, оскільки не вся поверхня пор катіоніту вкрита шаром  $\text{Fe}_3\text{O}_4$  і його частина знаходилася в Na-формі, а мідь – за рахунок фізичної сорбції на нанокристалах  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ .

Таким чином, отримано композиційний сорбент, який здатен вилучати іони важких металів не залежно від присутності солей жорсткості.

**Список використаної літератури**

1. Скороходов В. И. Сорбционное извлечение цветных металлов из шахтных вод / В. И. Скороходов, Ю. В. Аникин, Б. К. Радионов, В. В. Ашихин, Л. Ф. Акулич // Цветные металлы, 2000. – № 11-12. – С.71 – 73.
2. Гончарук В. В. Отримання та використання високодисперсних сорбентів з магнітними властивостями / В. В. Гончарук, В. М. Радовенчик, М. Д. Гомеля. – К., 2003. – 264 с.
3. Радовенчик В. М. Використання магнетиту для очищення стічних вод від нафтопродуктів / В. М. Радовенчик, М. І. Романенко, К. І. Чорна // Хімічна інженерія, екологія та ресурсозбереження. – 2014. – № 1. – С. 65 – 69.

УДК 504.37(043.2)

**Л. М. Старинець**, студент,  
**Л. М. Мельник**, студент  
*Національний транспортний університет, Київ*

## **ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ЛАМП ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ДОВКІЛЛЯ**

Енергозбереження та збільшення енергоефективності на сьогоднішній день актуальні питання. Ціни на електроенергію з кожним роком зростають. Це пов'язано з багатьма факторами і, зокрема, зі скороченням первинних енергоносіїв. У цих умовах актуальним є питання економії електроенергії.

Зараз приблизно 20% загального запасу енергії нашої планети витрачається на освітлення. У масштабах всієї планети мережеве електричне освітлення споживає 19% від загального виробництва електроенергії. За умов сучасного темпу удосконалення технологій, світовий попит на електричне освітлення сягне 4250 млрд.кВт/год на рік. Без подальшого впровадження заходів з енергоефективності, щорічні викиди вуглекислого газу, що пов'язані з освітленням, зростуть майже до 3 млрд. тонн до 2030 року [1].

Існує кілька способів економії – застосування так званої енергозберігаючої техніки, техніки класу А, обігрівачів з високим ККД, економії світла, застосування сертифікованих двухтарифні лічильників тощо. Збільшення світлової ефективності існуючих ресурсів освітлення дозволить проводити необхідну кількість світла, зменшуючи при цьому потребу в електроенергії. Одним із способів економії енергії може бути використання люмінесцентних ламп. Світлова віддача люмінесцентної лампи в середньому в п'ять разів більше, ніж у лампи розжарювання. Для прикладу: світловий потік люмінесцентної лампи 20 Вт приблизно рівняється світловому потоку лампи розжарювання 100 Вт [2]. Відповідно енергозберігаючі лампи дозволяють до 80% знизити споживання електроенергії, виділяють набагато менше тепла, що зменшує викиди CO<sub>2</sub>. За оцінками Міжнародного енергетичного агентства, при умові використання виключно енергоефективних ламп та засобів регулювання освітлення, світовий попит на електроенергію для потреб освітлення у 2030 році становитиме всього 2618 млрд.кВт/год, тобто буде не вище, ніж зараз. Отже, використання люмінесцентних ламп дозволяє зменшити споживання електроенергії в п'ятеро, економить природні ресурс і дозволяє знижувати навантаження на довкілля.

### **Список використаної літератури**

1. Енергоефективність [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.iea.org/russian/> – Заголовок з екрану.
2. Енергозберігаючі лампи [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://sutem.com.ua/3112lamp.php> – Заголовок з екрану.

*Науковий керівник – В. О. Хрутьба, д.т.н., проф.*

УДК 504.37(043.2)

**Л. Н. Якуб**, доц.,  
**А. Л. Чикада**, студент

*Одесская национальная академия пищевых технологий, Одесса*

## **ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД В ГАЛЬВАНИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

В настоящее время в отечественной практике гальванических производств лишь треть тяжелых металлов из гальванических ванн идет на покрытие изделий, остальные в виде ионов попадают в природные воды и представляют серьезную опасность как для здоровья (в частности наследственности) человека, так и для окружающей среды.

В процессах технологических операций идет активное распространение вредных паров и газов над поверхностью гальванических ванн. В работе рассматриваются мероприятия, направленные на внедрение вентиляционных систем, местных и бортовых отсосов для улавливания токсичных и чрезвычайно опасных для здоровья человека газов.

Наиболее распространенные процессы на гальванических предприятиях – цинкование, никелирование, хромирование, латунирование. Очистка и обезжиривание поверхности деталей производятся в ваннах или в 10 специальных ультразвуковых установках. Для этих целей применяют нагретые водные моющие растворы, содержащие щелочи, синтетические моющие средства, поверхностно-активные вещества.

По концентрации содержащихся растворенных веществ, сточные воды гальвано-производств можно разделить на две основные группы: мало-концентрированные, образующиеся в различных промывочных операциях, высококонцентрированных, представляющие собой отработанные технологиями растворы и электролиты. По химическому составу их подразделяют на три основные группы: содержащие цианистые соединения, содержащие соединения шестивалентного хрома, содержащие свободные минеральные кислоты или щелочи, а также соли тяжелых металлов. Сточные воды каждой из этих групп должны отводиться отдельно.

На сегодняшний день особую важность приобретает необходимость создания малоотходных и ресурсосберегающих технологий, позволяющих возвращать извлеченные из сточных вод металлы обратно в производство, а также технологические схемы, обеспечивающие высокий эффект очистки от металлов-токсикантов.

Выполненный в работе обзор методов очистки показал, что действующие предприятия используют в основном традиционный реагентный метод, в котором металлы осаждаются в виде шламов для захоронения, а очищенная вода сбрасывается в горколлектор. В практике этот метод широко используется для переработки хрома из шестивалентной формы в трехвалентную в кислой среде. Однако, такой способ очистки решает только проблему очистки воды, не ликвидируя угрозу для природной окружающей среды. Следует отметить, что

метод очень трудоемкий и требует значительных затрат электроэнергии и больших расходов реагентов.

Анализ методов очистки показал, что перспективными и актуальными, имеющими опыт применения за рубежом являются мембранный (метод обратного осмоса) и ионообменный (метод ионообменной сорбции). Мембранный способ предназначен для извлечения содержащихся в тяжелых металлах солей с помощью полупроницаемой мембраны, в которую подается высококонцентрированный раствор под давлением.

Ионообменный метод очистки локальных стоков вод гальванических производств от тяжелых металлов состоит из нескольких стадий, включающих последовательную сорбцию различных ионов на колонках, содержащих катиониты и аниониты, с последующим приведением ионитов в исходное состояние раствором щелочи или кислоты. При этом очищенная вода возвращается в промывную ванну, а тяжелые металлы в гальваническую ванну в случае никелевых стоков.

В работе рассмотрена технологическая линия никелирования, выполнен анализ потребления воды на различных этапах подготовки поверхности и промывки изделий. Предварительная обработка поверхностей деталей при работе автоматической линии никелирования АГ-16 включает электрохимическое обезжиривание в двух ваннах, травление и активацию (декапирование), проводимых последовательно друг за другом и прерываемых промывкой в прочной воде. Для получения покрытия высокого качества большое значение имеет организация рациональной системы водопользования в гальванических цехах. Основной расход воды идет на промывку изделий: 90-95%

В работе рассматривается технологическая схема очистки сточных вод линии никелирования гальванического цеха. В данной схеме основным оборудованием так служат катионитный и анионитный фильтры. Расчеты анионитного и катионитного фильтров, показал целесообразность их использования, поскольку прохождение никельсодержащих сточных вод в данном случае имело сниженную концентрацию ионов никеля в воде почти в 20 раз, а это позволяет вернуть очищенные сточные воды, после дополнительной обработки, обратно в производство.

Для очистки вод с помощью катионитного фильтра предлагаем устанавливать две рабочие катионитовые колонны и две запасные, предусматривая случай возникновения аварийных ситуаций и регенерацию ионита. В предлагаемой очистной установке необходимы реакторы для двух отдельных потоков: для никельсодержащих и кислотнo-щелочных вод.

Внедрение на промышленных предприятиях рассмотренной схемы очистки позволяет значительно снизить нагрузку на городские очистные сооружения и водные объекты и, соответственно, предотвратить загрязнение окружающей среды.

УДК 628.316.12

О. П. Хохотва, к.т.н.,

А. Р. Шостак, м.н.с.

Національний технічний університет України «КПІ», Київ

## СОРБЦІЯ ІОНІВ $\text{Cu}^{2+}$ З ВОДИ ФОСФОРИЛЬОВАНОЮ ДЕРЕВИНОЮ

Стічні води, що містять іони важких металів утворюються на підприємствах машинобудівної, металургійної, металообробної, поліграфічної, хімічної промисловості, горно-збагачувальних фабрик в цехах нанесення металевих покриттів та фарбування. При цьому при промиванні виробів утворюються низько концентровані стічні води.

Сорбційне вилучення металів із стічних вод отримало досить широке поширення внаслідок високої ефективності і відсутності вторинних забруднень. Сорбційні матеріали поглинають з водних розчинів метали практично до будь-яких залишкових концентрацій [1].

Використання деревної тирси для сорбції іонів важких металів зі стічних вод є об'єктом багатьох досліджень. Це природний матеріал, що утворюється у великій кількості в якості відходу і має низьку вартість. Можливість використання деревної тирси як сорбенту обумовлена в значній ступені наявністю в його складі лігніну. У його структурі присутні гідроксильні, карбоксильні і фенольні групи, що зв'язують катіони металів [2]. Однак безпосереднє застосування тирси як сорбенту обмежується в силу її невисоких сорбційних характеристик.

Для поліпшення сорбційних властивостей деревної тирси було проведено її фосфорилювання: наважки тирси помістили у розчини модифікатора  $(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$  з різними концентраціями на 24 год. Після відділення від рідини, зразки витримували у сушильній шафі 4 години при температурі 160 °С, потім відмивали від фосфат-йонів і висушували на повітрі.

При сорбції  $\text{Cu}^{2+}$  з розчину  $\text{CuSO}_4$  (100 мг/дм<sup>3</sup>, початкове рН 4,94) зі зростанням концентрації модифікатора питома ємність сорбенту також зростала з 1,3 до 2,4 мг/г, при цьому спостерігалось зниження рН розчину. Зниження рН тим більше, чим вища концентрація модифікатора (табл. 1).

Таблиця 1

### Результати сорбції $\text{Cu}^{2+}$ на модифікованій тирсі з регулюванням рН

$(\text{NH}_4)_3\text{PO}_4$ , %	$\Delta\text{pH}$	$\Delta\text{C}(\text{H}^+)$ , ммоль/ дм <sup>3</sup>	$\Delta\text{C}(\text{Cu}^{2+})$ , моль-екв/ дм <sup>3</sup>
0,75	1,58	0,43	0,81
1,5	1,69	0,55	0,75
3	1,79	0,70	0,81
6	1,84	0,78	1,00
9	1,88	0,86	1,37
12	2,07	1,34	1,49
15	2,08	1,37	1,49

Якщо проаналізувати зростання концентрації протонів і зниження концентрації йонів міді, то можна дійти висновку, що за рахунок йонного обміну при малих концентраціях модифікатора вилучається близько половини міді і ця частка зростає до 92 % зі збільшенням фосфату амонію у модифікуючому розчині. Іншим можливим механізмом фіксування міді з розчину є комплексоутворення з фенольними, а також фосфоровмісними функціональними групами, які вбудовуються в лігнін при фосфорилуванні.

При проведенні сорбції  $\text{Cu}^{2+}$  за тих самих умов, але при неперервному підтримуванні рН розчину у діапазоні 4,5-5, питома сорбція зростає майже вдвічі і, починаючи з певної концентрації модифікатора –6%, мало змінювалася з ростом концентрації останнього (рис. 1).

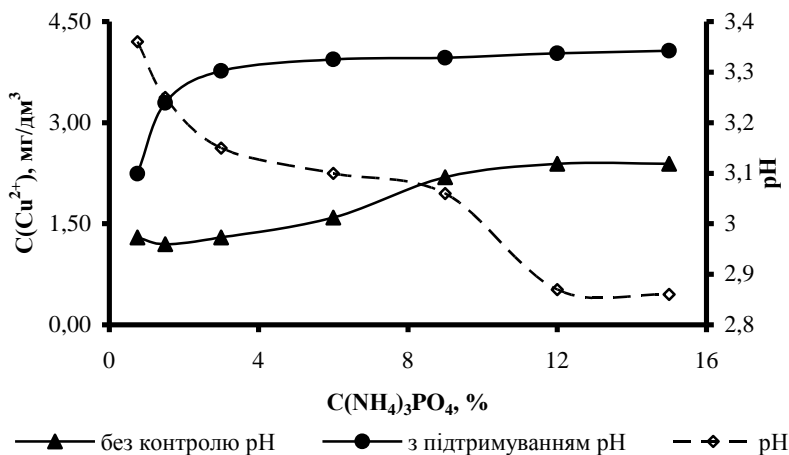


Рис. 1. Залежність питомої сорбції іонів  $\text{Cu}^{2+}$  фосфорильованою сосною тирсою від концентрації модифікатора.

При підтримуванні рН, близьких до початкового значення, усувався конкуруючий процес вимивання сорбованих йонів міді виділеною кислотою, тому максимальне значення питомої сорбції зросло з 2,4 до 4,1 мг/г.

#### Список використаної літератури

1. Чиркст Д.Э. Сорбция железа (2+) железомарганцевыми конкрециями // Журнал прикладной химии. – 2005. – Т. 78. – Вып. 4. – С. 599 – 605.
2. Marina Šćiban, Bogdanka Radetić, Žarko Kevrešan, Mile Klačnja // Bioresource Technology 2007. N. 98. P. 402 – 409.

УДК 504.37(043.2)

**О. О. Вовк**, д.т.н., проф.,  
**І. Ю. Шабельник**, студент  
*Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут»*, Київ

## **ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ПОЛІГОНІВ ТПВ ШЛЯХОМ УТИЛІЗАЦІЇ ЗВАЛИЩНОГО ГАЗУ**

Зацікавленість до вилучення звалищного газу для використання в якості енергетичного ресурсу збільшилася в результаті обмеженості ресурсів і значних екологічних проблем в усьому світі. Україна не є винятком. Проблема поводження з твердими побутовими відходами (ТПВ) протягом повного періоду їх існування є надзвичайно актуальною для України. Щорічно в містах і селищах міського типу України утворюється близько 40 млн. м<sup>3</sup> (10 млн. т) ТПВ. На одного жителя припадає близько 0,8 м<sup>3</sup> ТПВ щорічно.

Будь-який полігон твердих побутових відходів є великий хімічний реактор, в надрах якого в процесі експлуатації, а також протягом декількох десятиліть після закриття в результаті анаеробного розкладання відходів рослинного і тваринного походження утворюється біогаз.

Звалищний газ є побічним продуктом анаеробного розкладання органічних речовин відходів. Макрокомпонентами звалищного газу є метан (CH<sub>4</sub>) і діоксид вуглецю (CO<sub>2</sub>), їх співвідношення може змінюватися від 40-70% до 30-60% відповідно. В значно менших концентраціях присутні азот (N<sub>2</sub>), кисень (O<sub>2</sub>), водень (H<sub>2</sub>). В якості мікродомішок в його склад можуть входити десятки різних органічних сполук. У певних концентраціях звалищний газ токсичний. Теплота згоряння звалищного газу становить від 21 до 27,2 МДж/м<sup>3</sup>. За теплою згоряння 1 м<sup>3</sup> біогазу еквівалентний 0,8 м<sup>3</sup> природному газу, 0,7 кг мазуту або 1,5 кг дров.

Вільне розповсюдження газу призводить до забруднення атмосфери прилеглих територій токсичними, займистими та погано пахнучими сполуками. Виділені звалищами гази містять величезну кількість токсичних і шкідливих речовин, вкрай небезпечних для здоров'я і життя людей. Видобуток і утилізація біогазу на полігоні може вирішити екологічні проблеми за допомогою запобігання викидів метану в атмосферу. Безконтрольно виділяючись, метан ускладнює або унеможливує планомірну регенерацію території звалища, поширюючи неприємний запах. Утилізація біогазу в кількості 1 млн. м<sup>3</sup> в рік дає зниження викидів парникових газів на 8,3 тис. тон в CO<sub>2</sub> еквіваленті (до 33,000 т/г) і скорочує споживання вугілля на 20%.

На полігонах ТПВ звалищний газ вилучають за допомогою системи свердловин і повітродувних, факельних або вакуумних установок (рис. 1). Система направляє зібраний газ в центральний пункт, в якому відбувається його обробка або збагачення, в залежності від подальшого призначення. Після цього газ можна спалювати в факельних установках, використовувати для отримання електрики, замінювати ним викопні види палива на виробництві і в



промисловості, або, збагативши до рівня магістрального газу, використовувати безпосередньо або переробити на альтернативне паливо для транспортних засобів.

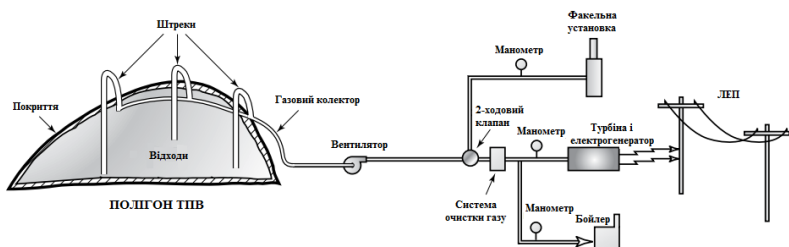


Рис. 1. Схема типової системи збору та утилізації звалищного газу

Існуючі в Європі законодавчі та нормативні вимоги до полігонів ТПВ в концентрованому вигляді містяться в Директиві Європейського Союзу: 1999/31/ЄС про полігони відходів від 26 квітня 1999 року. Європейська директива також відповідає практиці, прийнятій в інших розвинених країнах світу. Загальні вимоги директиви для всіх класів відходів стосуються вибору місця полігону, контролю вод і фільтратів, захисту ґрунту і води. Щодо газоподібних викидів документ містить наступні положення:

- На полігонах повинні бути вжиті необхідні заходи по контролю за утворенням та міграцією утворюючого на полігоні газу;
- Газ, що утворюється на полігонах, повинен збиратися, оброблятися і використовуватися, по можливості в енергетичних цілях. Якщо енергетичне використання неможливе, він повинен спалюватися в спеціальних факелах (свічках);
- Збір, обробка та використання виділяючого на полігонах газу повинні проводитися за умов, що забезпечують мінімальний вплив на навколишнє середовище і здоров'я людей.

Проект державних будівельних норм України «Розміщення і проектування полігонів твердих побутових відходів», що розробляється в даний час, також передбачає необхідність збору біогазу на полігонах будь-якого розміру. При цьому доцільність утилізації біогазу передбачається визначати за допомогою техніко-економічного обґрунтування. У разі недоцільності утилізації біогазу з метою виробництва енергії він повинен спалюватися в факельній установці.

Таким чином, в недалекому майбутньому в Україні системи збору і, в деяких випадках, утилізації біогазу повинні стати природною частиною проектів рекультивативних закриваючих полігонів, а також проектів нових полігонів. Вимога будівництва таких систем буде все більш актуальною у міру узгодження законодавчих і нормативних актів України і ЄС.

УДК 551.43: 502, 628.14

**С. О. Куницький**, к.т.н.,  
**Л. М. Мамай**, аспірант,  
**М. О. Куницький**, студент

*Національний університет водного господарства та природокористування, Рівне*

## **ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ДЛЯ ПРОМИСЛОВИХ ТА ГОСПОДАРСЬКИХ ПОТРЕБ**

Безупинний процес погіршення стану навколишнього природного середовища негативно впливає на стан здоров'я і якість життя українців та створює загрози національній безпеці в екологічній, економічній та соціальній сферах.

Національна безпека держави обумовлюється розвитком соціальної, економічної та екологічної підсистем регіонів, оскільки той чи інший регіон є цілісним соціально-економічним утворенням і в той же ж час її елементом соціально-економічної системи держави. Активізація дії дестабілізуючих факторів призводить до поглиблення відмінностей у рівнях соціально-економічного розвитку регіонів держави, які можуть створювати небезпечні ситуації. Вже сьогодні необхідно поставити проблеми довкілля в основу під час прийняття рішень з будь-яких питань. Світова спільнота усвідомлює неможливість подальшого економічного розвитку без розв'язання екологічних проблем. Питання забезпечення екологічної безпеки набувають пріоритетного значення для подальшого розвитку України.

Загальна оцінка рівня екологічної безпеки є досить складною, оскільки включає в себе багато аспектів, котрі важко виразити єдиним показником. Тому цілком очевидно, що це має бути система показників, кожен з яких в свою чергу має комплексно відображати стан того конкретного об'єкту навколишнього середовища чи процес, що відбувається під впливом антропогенного впливу.

Об'єктами екологічної безпеки є природні ресурси, навколишнє середовище, суспільство з його матеріальними, духовними цінностями.

Впродовж останнього десятиліття на території Західного Лісостепу України спостерігаються суттєві зміни кліматичних умов, що проявляються в наростанні теплозабезпеченості та посушливості. Швидке танення снігового покриву навесні, а також зменшення кількості опадів теплого періоду року призвели до зниження рівня ґрунтових вод і, як наслідок, проблем із забезпеченням питною водою. Поряд з тим, в літній період надвисоке випаровування вологи з поверхні ґрунту на фоні екстремально високих температур повітря (нетипове у помірних широтах) зумовило необхідність проєктування та запровадження додаткових джерел питної та технічної води.

Питання забезпечення виробничих та побутових потреб АПК водою належної якості не втрачає своєї актуальності впродовж вже тривалого часу.

Зміни природно-кліматичних умов (підвищення температури повітря (середньорічної, максимальної, мінімальної), збільшення сум ефективних температур повітря та ґрунту, зменшення кількості опадів у літній період року, збільшення транспірації та випаровування вологи з поверхні ґрунту) спричинили зміни у вегетації основних сільськогосподарських культур й зумовили необхідність широкого впровадження зрошення у перехідних зонах України (зокрема в Західному Лісостепі).

Згадані кліматичні зміни та наростаюче водоспоживання зумовили падіння рівня ґрунтових вод та загострення проблеми забезпечення окремих територій надійними джерелами водопостачання, особливо це стосується територій, віддалених від великих міст та промислових зон.

При відсутності природних та штучних водойм, а також в умовах нестабільного режиму підґрунтових вод, є перспективним використання артезіанських підземних вод для господарсько-питних та деяких технологічних цілей.

В епоху глобальних кліматичних змін, а також в сучасних господарсько-економічних умовах для України надзвичайно актуальним є питання забору, підготовки та забезпечення споживачів водою належної якості та в необхідній її кількості. Агропромисловий комплекс країни, будучи потужним водоспоживачем, відчуває нестачу якісної води найгостріше, і це стосується як питної (з високим ступенем очистки), так і технічної води для промислових та господарських цілей.

На сьогоднішній день виділяють такі основні проблеми в системах водозабезпечення:

- технічна зношеність та застарілість систем;
- неефективними, оскільки були спроектовані в інших економічних умовах й мали спрямованість на вирішення принципово інших задач;
- неможливість забезпечити зростаючі потреби водоспоживачів;
- тезність неможливості забезпечення подачі води належної якості;
- не виконання функцій через падіння рівня ґрунтових вод й пов'язані з цим наслідки.

Тому вище наведені проблеми потребують комплексного їх вирішення.

### **Список використаної літератури**

- 1 Очищення природної води на пінополістирольних фільтрах: монографія / Монографія. Під загальною редакцією В.О.Орлова. – Рівне: НУВГП, 2012. – 172 с.: іл.
2. Безпека регіонів України і стратегія її гарантування : монографія / Б. М. Данилишин, А. В. Степаненко, О. М. Ральчук та ін. / – Київ : Наукова Думка. – 2008. – Т. 1. – 387 с.
3. Герасимчук З. В. Сталий розвиток та екологічна безпека суспільства в економічних трансформаціях : монографія за науковою редакцією д. е. н. проф. Хлобистова С.В. /РВПС України НАН України, ІПРЕЕД НАН України, СумДУ, ЛНТУ, НДІ СРП. – Сімферополь : «Підприємство Фенікс», 2010. – 582 с.

УДК 351.861+504.064

Ю. В. Тютюнник, студент,  
С. О. Вамболь, д.т.н., проф.,  
В. Д. Калугін, д.х.н., проф.

*Національний університет цивільного захисту України, Харків*

## **БЕЗПІЛОТНА АВІАЦІЙНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ЗОН ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТІВ**

Розв'язання проблеми ефективного попередження та ліквідації небезпечних умов для життєдіяльності та екологічної безпеки промислових об'єктів України потребує розробки автоматизованої системи виявлення небезпечних чинників на етапі їх зародження та впливу на них з метою недопущення виникнення надзвичайних ситуацій (НС). Одним з напрямків розв'язання цієї проблеми є контроль стану території при виникненні різного роду НС за допомогою комплексного використання безпілотних літальних апаратів (БПЛА) та автоматизованих наземних засобів безперервного отримання, інформації про рівень дії небезпечних факторів НС та оперативного прогнозування розмірів зони безпеки та обстановки в ній. Мета роботи досягається тим, що безперервний та тривалий у реальному масштабі часу оперативний моніторинг за зонами НС та екологічної безпеки території промислових об'єктів здійснюється за рахунок: а) сумісного об'єднання у систему моніторингу БПЛА літакового або вертолітного типів та наземних пристроїв контролю факторів безпеки НС; б) оперативної доставки наземних мобільних пристроїв контролю у зону НС БПЛА; в) створення в зоні та в околиці НС тимчасової (на період ліквідації НС) контролюючої мережі з автоматизованих наземних мобільних пристроїв контролю; г) отримання й обробки інформації від наземних мобільних пристроїв контролю оператором диспетчерського пункту. За підсумками роботи отримані наступні науково-технічні результати: 1) розроблено функціональну схему безпілотної авіаційної системи оперативного моніторингу зон НС та екологічної безпеки, рівня безпеки в них та прогнозування виникнення нових небезпек, яка характеризується тим, що для підвищення оперативності моніторингу та прогнозування виникнення нових небезпек сумісно застосовуються БПЛА та наземні пристрої контролю факторів безпеки, що дозволяє проводити доставку в зони НС та екологічної безпеки наземних автоматизованих пристроїв контролю БПЛА. Ця система моніторингу передбачає розташування диспетчерського пункту отримання й обробки інформації та обладнання для старту БПЛА на наземній рухомій платформі; 2) запропоновано пристрій для скидання автоматизованих засобів контролю факторів безпеки з БПЛА, який містить котушку індуктивності, металевий стержень, який рухається всередині котушки індуктивності за умов подачі на її вхід електричного сигналу; до металевого стержню через діелектричний стержень кріпиться постійний магніт, який через металеву пластину (або смужку фольги) на корпусі автоматизованого засобу контролю утримує вантаж.

УДК 66.01.011

**В. Ф. Моїсєєв**, к.т.н.,  
**Є. В. Манойло**, к.т.н.,  
**А. О. Грубнік**, студент

*Національний технічний університет «ХПИ», Харків*

## **ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОМИВАЧА ГАЗУ КОЛОН У ВИРОБНИЦТВІ КАЛЬЦИНОВАНОЇ СОДИ**

У виробництві кальцинованої соди спостерігається велика кількість відходів, що викидаються у навколишнє середовище [1], яка по розмірам викидів у рік у багато разів перевищує розміри викидів багатьох хімічних підприємств. Після карбонізації амонізованого розсолу не досягаються сучасні санітарні норми очистки газових викидів від аміаку.

Майже в усіх країнах світу проблема відходів розглядається як пріоритетна з відповідною державною підтримкою. Виходячи з цього науково-дослідні роботи і дослідження по напрямках, які дозволяють зменшувати кількість відходів і розробку методів їх утилізації є актуальною роботою не тільки для України, а й усього світу.

Однак, у технології виробництва кальцинованої соди, окрім проблем екології, великі капітальні витрати на обладнання. Висока матеріаломісткість обладнання в технології виробництва кальцинованої соди в теперішній час стримує та зменшує подальші темпи інтенсифікації виробництва соди.

Метою роботи є створення принципово нових компактних та високоефективних вихрових апаратів.

Для прискорення абсорбції аміаку потрібні апарати, які забезпечують максимальне значення коефіцієнту дифузії та мінімальну товщину плівки, як газу, так і рідини. У зв'язку з цим перспективними є контактні пристрої з підвищеною швидкістю газового потоку та підвищеним ступенем оновлення площі повної поверхні контакту фаз. До таких пристроїв відносяться пристрої вихрового типу [2]. Слід відмітити, що сучасні вихрові пристрої дозволяють скоротити бризкоунесення рідини в сотні раз. Порівняння різноманітних апаратів по бризкоунесенню представлено на рис. 1 [3].

Слід відмітити, що волокнисті фільтри в новому апараті призначені не тільки для ефективного уловлювання бризків рідини, але й для уловлювання туману. Відомо, що при високій концентрації аміаку (після промивача газів колон-2) газовий потік, який викидається, із безбарвного перетворюється в сизий із-за викиду аерозолів.

Для хімічної промисловості назріла необхідність створення наукових основ принципово нових компактних та високоефективних вихрових абсорберів, працездатних при високому відношенні  $L/Q$  та забезпечуючих не тільки інтенсифікацію процесів абсорбції газів, але й рішення важливіших екологічних проблем.

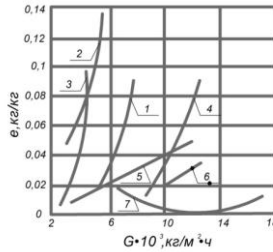


Рис. 1. Залежність бризкоунесення від витрати газу для різноманітних апаратів: 1 – клапанна таріллка; 2 – струменева; 3 – барботажна; 4 – сітчаста таріллка без відбійника; 5 – сітчаста таріллка з відбійником; 6 – провальна; 7 –вихревий контактний пристрій розпилювального типу

Екологічні проблеми регіонів, де розташовані виробництва кальцинованої соди – це, насамперед, забруднення орних земель, річок, повітря та інш. В той же час майже в усіх країнах світу проблема відходів розглядається як пріоритетна з відповідною державною підтримкою. Потенційні руйнівні ефекти відходів, що прогнозуються на майбутнє, примусили останнє десятиріччя сконцентрувати зусилля вчених та урядів Європейського співтовариства для того, щоб взяти проблему відходів під контроль. Виходячи з цього науково-дослідні роботи і дослідження по напрямках, які дозволяють зменшувати кількість відходів і розробку методів їх утилізації є актуальною роботою не тільки для України, а й усього світу.

У результаті проведеної роботи досліджено вплив технологічних і конструктивних параметрів існуючого обладнання на ступінь очистки та гідравлічний опір, а також обґрунтована необхідність підвищення ефективності процесу абсорбції.

### Список використаної літератури

1. Основные направления модернизации тепло- и массообменных аппаратов содового производства с целью защиты окружающей среды// Титов В.М., Ткач Г.А., Шапоров В.П., Колосов А.В. – Химреактор-11. Реакторы для процессов защиты окружающей среды. XIV всесоюзная конференция по химическим реакторам. – Алушта, 1992. – 12 с.
2. Николаев Н.А. Исследования и расчет ректификационных и абсорбционных аппаратов вихревого типа: Автореф. дис. докт. техн. наук/ Н.А Николаев. – КХТИ-Казань, 1974. – 33 с.
3. Сафин Р.Ш. К вопросу использования вихревого эффекта в скоростных массообменных аппаратах/ Р.Ш. Сафин, В.М. Лобанов // Труды КХТИ-Казань, 1968. – Вып.39. – С. 283 – 288.

УДК 628.31.034.2:628.385:66-97

**О. О. Чернишова**, аспірант  
*Одеська національна академія харчових технологій, Одеса*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ НА СТУПІНЬ ОЧИСТКИ СТІЧНИХ ВОД У КОНТЕКСТІ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ М'ЯСОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ**

Відповідно до принципів ресурсоефективного виробництва актуальним для підприємств м'ясної галузі є питання охорони навколишнього середовища та екологічної безпеки, а саме біотехнологічної утилізації стічних вод (СВ). Експериментальні дослідження впливу температурного режиму на процес очищення СВ м'ясопереробного підприємства (МПП) виконано шляхом зброджування висококонцентрованих стічних вод у біореакторі з висхідним потоком рідини крізь шар анаеробного мулу UASB (Upflow Anaerobic Sludge Blanket reactor) періодичної дії загальним об'ємом у 30 дм<sup>3</sup>. Досліджено ступінь очистки СВ та вихід біогазу в результаті анаеробного зброджування субстратів СВ МПП з різним ваговим співвідношенням активного мулу у трьох циклах при психрофільному, мезофільному та термофільному температурних режимах та рН середовища 6,5-7,5 протягом 18 днів. Враховуючи те, що одним з лімітуючих факторів при анаеробній трансформації органічних речовин є діяльність первинних анаеробів, які характеризуються чутливістю до окисно-відновного потенціалу (ОВП) системи, оптимальне значення ОВП підтримувалося у діапазоні від -260...-140 мВ. Субстрат першого циклу містив СВ МПП та активний мул у ваговому співвідношенні 3:1, вміст сухих речовин (СР) складав 8%. Активний мул представлений осадом попереднього зброджування гною великої рогатої худоби (ВРХ), у якому присутні усі необхідні мікробіологічні співтовариства для перетворення органічних речовин та утворення метану. У другому циклі субстрат містив лише СВ МПП без додавання активного мулу, що дозволило оцінити ступінь самозброджуваності субстрату з вмістом СР 6%. Субстрат третього циклу представлений жирною фракцією СВ МПП та активним мулом у ваговому співвідношенні 3:1 з вмістом СР 9%.

За результатами аналізу ефективність деструкції забруднень органічної природи становить (рис.1): за умови підтримання психрофільного ТР (18-20°C) – 35% для субстрату першого циклу; 13% для субстрату другого циклу; 14% для субстрату третього циклу; мезофільного ТР (25-40°C) – для першого субстрату 66,55%, другого субстрату 60,7% та третього субстрату 63,11% відповідно; термофільного ТР (50-70°C) – для першого субстрату 69%, другого субстрату 64,3% та третього субстрату 68,46%. За результатами дослідження відмічено, що при дотриманні психрофільного температурного режиму у робочій суміші реактору з експозицією ферментації 18 діб процес анаеробного зброджування проходив повільно та не забезпечував достатнього рівня деструкції органічних речовин.

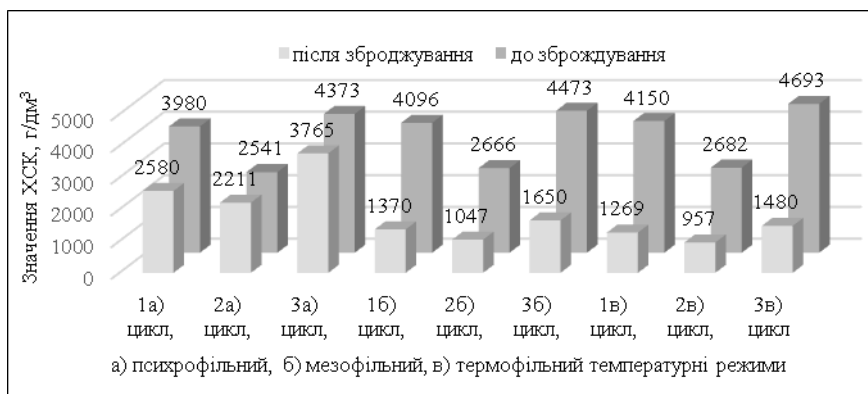


Рис.1. Динаміка зміни значення ХСК у процесі очищення СВ МПП при різних TR за допомогою анаеробного збродження.

Відповідно до динаміки процесу очищення СВ у діапазоні низьких температур ефективність зменшення показника ХСК в значній мірі залежить від наявності органічних забруднень, що повільно розкладаються, та від часу гідравлічного утримання субстрату. Зниження робочої температури в реакторі у процесі анаеробного збродження (психрофільний режим) не тільки призводило до затримки стадії гідролізу, але також супроводжувалось значним зниженням рівнів приросту біомаси та незначним зниженням показника ХСК. Зміщення температури у діапазон мезофільного режиму призводило до підвищення ефективності зниження ХСК та значного приросту біомаси. При дослідженні процесу метаногенезу за термофільних умов було відмічено високу ефективність збродження при розкладі органічних речовин, однак термофільні системи чутливі до змін складу субстрату та зміни параметрів середовища.

Аналіз результатів дослідження свідчать, що анаеробні процеси метаногенезу залежать від температурного режиму. Наявність активного мулу та природа домінуючих забруднень у СВ також має значний вплив на інтенсивність протікання анаеробного збродження. Враховуючи результати дослідження впливу температури на анаеробні процеси можна стверджувати, що для утилізації високонцентрованих стічних вод м'ясопереробних підприємств, що є суттєвим аспектом екологічної безпеки підприємства, ефективним є очищення за допомогою деструкції органічних речовин у процесі метаногенезу з подальшим отриманням енергетичного ресурсу – метану. Оптимальна температура процесу, яка забезпечить достатню ступінь очищення стоків та економічно доцільний режим виробництва біогазу становить 35-40 °С.

*Науковий керівник – Г. В. Крусір, д.т.н., проф.*



УДК 634.37(043.2)

Д. Є. Руденко, студент,  
А. Ю. Подобрій, студент  
*Національний транспортний університет, Київ*

### **ПРОСТА МЕТОДОЛОГІЯ ВИПРАВЛЕННЯ ПОВЕРХОНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ «HYDROBREAK®»**

Виріб «Hydrobreak®» створено для перетворення вуглеводню в нешкідливий і безпечний для навколишнього середовища компонент. Це досягається спільною роботою кисню і бактерій. Кисень і бактерії, в більшості ситуацій, містяться в навколишньому середовищі в достатній кількості для того, щоб дозволити виробу «Hydrobreak®» досягнути швидкого і суттєвого зниження вуглеводнів до прийнятного рівня. Умови навколишнього середовища різні в різних регіонах, і це може вплинути на ефект впливу. Ефект від застосування продуктів ряду «Hydrobreak®» є оптимальним, якщо температура навколишнього середовища знаходиться в інтервалі від 15 °С до 30 °С. Протягом всього процесу очищення середовища слід зберігати вологим, це забезпечується за допомогою поливу оброблюваної ділянки. Процес очищення триває сам по собі і після досягнення рекомендованих рівнів вуглеводнів зменшуються рівні забруднення ділянок, що оброблюються. Вплив мікроорганізмів утворює при очищенні діоксид вуглецю, воду і клітини бактерій. В ході процесу розщеплення забруднень не утворюється небезпечних або токсичних речовин.

«Hydrobreak® Power» – це неотруйна, незаймиста речовина, яка призначена для ліквідації коксового масла і масляних забруднень. «Hydrobreak® Power» складається з органічних активних сумішей, органічних кислот, рослинних екстрактів, а також природних відновлюючих органічних розчинів. «Hydrobreak® Power» особливо добре підходить для видалення масляного забруднення з баласту і ділянок між рейками. «Hydrobreak® Power» є ідеальним засобом для очищення забруднених вагонів.

«Hydrobreak®» особливо доцільно використовувати при очищенні ємностей, якщо мова йде про забруднення вуглеводнями, оскільки засіб не тільки чистить поверхню ємності, але і перешкоджає новому утворенню вуглеводнів і дозволяє розкласти вуглеводні на прийнятні для довілля компоненти. Фактично «Hydrobreak®» продовжує діяти і далі після використання, хоча і повільно, до тих пір, поки є наявні вуглеводневі забруднення. Виріб «Hydrobreak®» доцільно тримати під рукою, якщо є ймовірність розливу та потрапляння вуглеводнів, жирів та мастильних матеріалів у навколишнє середовище, а його використання слід включити в комплекс щоденних процедур, направлених проти забруднення робочих місць і приміщень.

*Науковий керівник – В. О. Хрутьба, доц.*

УДК 502.174

**Х. В. Сисак**, студент,  
**Т. В. Кундельська**, асистент  
*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,  
Івано-Франківськ*

## **ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ КАВОВИХ ВІДХОДІВ У КАВ'ЯРНЯХ МІСТА ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА**

За висновками сучасних дослідників кава – другий, за кількістю вживання, напій після води. Щорічно 400 мільярдів чашок споживається населенням планети. Внаслідок звикання людей до кофеїну, обсяг кавових відходів в найближчому майбутньому збільшуватиметься. Завдяки сучасним технологіям переробки кавових відходів, їх можна використовувати як сировину для виробництва біопалива. Заварна кава – прекрасне джерело екологічно чистої енергії, оскільки вміст олій в ній досягає 20%, майже стільки ж, як в такій олійній культурі як ріпак.

Лондонська компанія Bio-bean запровадила високоефективну технологію переробки кавової гущі, що дозволяє використовувати її в якості сировини для виробництва екологічно чистого біопалива для транспорту і гранулярного композиту для опалення будівель.

У Bio-bean підраховали, що щорічний обсяг кавової гущі, що відправляється на звалища Великобританії обчислюється цифрою в 500 000 тонн. Харчовим концернам, великим кавовим компаніям, а також мережам кав'ярень вигідно видавати відходи Bio-Bean, тому що утилізація кавової гущі в Великобританії коштує в середньому 154 фунти (майже 200 євро) за тунну.

Сама технологія передбачає, що кавові відходи висушують та виділяють олію, що міститься в гущі у високій концентрації, за допомогою процесу біохімічної екстракції з додаванням гексану. В результаті екстракції олія переходить в біопаливо в співвідношенні 1:1. Близько 80% від загальної маси відходів, що залишаються після проходження стадій висушування та екстракції, гранулюють на пресувальному обладнанні. Кількість тепла, що виділяється при спалюванні кавових гранул, в 1,5 рази перевищує обсяг, який виділяється при спалюванні тирси. Оскільки деревна тирса виділяє 2300 кілокалорій, що еквівалентно 2-2,7 кВт/год, то розрахунковим шляхом можна встановити, що кілограм кавових відходів може утворити 3450 кілокалорій, що еквівалентно 3 - 4,5 кВт/год.

Проаналізувавши досвід лондонської компанії Bio-bean, нами було розраховано обсяги утворення кавових відходів у Івано-Франківську.

У місті є близько 80 найпопулярніших кав'ярень, лише 10 з них ми обрали для дослідження: три з мережі «StreetCoffee», «Говорить Івано-Франківськ», «BestCoffee», «Дім Кави», «Галка», «Mondays», «Мануфактура», «CoffeeBreak». Згідно з даними, наданими адміністрацією закладів, вони використовують за день від 2 до 10 кг кави. За тиждень в цих кав'ярнях утвориться близько 350 кг відходів

кавової гущі, а за рік приблизно 18 тонн. Враховуючи, що мережа кафе Starbucks (Великобританія) викидає 96 тисяч тонн кавової гущі щорічно, дослідники встановили, що з цієї кількості можна виробити 40 тисяч літрів біодизеля і 80 тонн брикетного палива. Користуючись розрахунком дослідників нами встановлено, що з відходів івано-франківських кав'ярень (перелік див.вище) можна виробити близько 8 тисяч літрів біопалива і 16 тонн брикетних гранул. Переробка за прикладом Bio-bean буде вигідною кав'ярням, які зекономлять значну суму за вивіз сміття, яке складає в основному кавова гуща. Для юридичних осіб плата за цю послугу становить 1,90 грн /м.кв. Для прикладу ми розрахували економію коштів кав'ярень, що обрали для дослідження:

«StreetCoffee»(вул. Незалежності, 53) -  $180 \text{ кв.м}^1 \cdot 1,90 \text{ грн} = 342 \text{ грн}$ ;

«StreetCoffee» (вул. Міцкевича, 8) –  $57 \text{ кв.м} \cdot 1,90 \text{ грн} = 108,3 \text{ грн}$ ;

«StreetCoffee» (вул. Чорновола, 62) –  $49 \text{ кв.м} \cdot 1,90 \text{ грн} = 93,1 \text{ грн}$ ;

«Говорить Івано-Франківськ»(площа Ринок, 8) –  $150 \text{ кв.м} \cdot 1,90 \text{ грн} = 285 \text{ грн}$ ;

«Дім Кави» (вул. Грушевського, 22) –  $120 \text{ кв.м} \cdot 1,90 \text{ грн} = 228 \text{ грн}$ ;

«BestCoffee» (вул. Незалежності, 41) –  $62 \text{ кв.м} \cdot 1,90 \text{ грн} = 117,8 \text{ грн}$ ;

«Галка» (вул. Бельведерська, 14) –  $88 \text{ кв.м} \cdot 1,90 \text{ грн} = 167,2 \text{ грн}$ ;

«Mondays» (вул. Франка, 11) –  $45 \text{ кв.м} \cdot 1,90 \text{ грн} = 85,5 \text{ грн}$ ;

«Мануфактура» (площа Міцкевича, 6) –  $59 \text{ кв.м} \cdot 1,90 \text{ грн} = 112,1 \text{ грн}$ ;

«CoffeeBreak» (вул. Зв'язкова, 44) –  $12 \text{ кв.м} \cdot 1,90 \text{ грн} = 22,8 \text{ грн}$ ;

<sup>1</sup> – площі надано адміністрацією закладів.

Також було проведено розрахунок витрат на опалення, на прикладі кав'ярні «StreetCoffee». Всі розрахунки проводились, за період опалювального сезону, що становить 7 місяців з 1 жовтня по 30 квітня згідно постанови Кабінету Міністрів України №74 від 2 березня 2015 року. Витрата енергії на приготування гарячої води не враховується. У даному закладі встановлений газовий котел Agiston і є лічильник витрат природного газу. Тариф на природний газ для юридичних осіб з 1 липня 2015 року згідно постанов НКРЕКП № 1885 та 1886 від 30.06.2015 року становить  $8,22 \text{ грн./м}^3$ .

Витрати для кав'ярні складуть:  $350 \text{ м}^3 \cdot 8,22 \text{ грн./м}^3 \cdot 6 \text{ міс.} = 15094,8 \text{ грн.}$  - плата за опалювальний сезон за використання природного газу.  $342 \text{ грн.} \cdot 6 \text{ міс.} = 2052 \text{ грн.}$  – плата за вивіз сміття.

Отже, в результаті проведених розрахунків ми можемо зробити висновок про те, що більшої частини витрат (розрахунок наведений вище) кав'ярні міста Івано-Франківська можуть уникнути, здаючи на переробку кавові відходи. Крім заощаджень коштів заклади можуть використати логотип «толерантні до навколишнього середовища», що позитивно вплине на рейтинг кав'ярень та збільшить схвальні відгуки серед екологічно свідомої громадськості міста. Крім того, Івано-Франківськ входить до першої десятки міст України, які «сприятливі для проживання» за критерієм чистоти довкілля, тому запровадження цієї методики на рівні владних структур додасть позитивного іміджу місту. На жаль, на сьогоднішній день в місті немає компанії, яка займається утилізацією та переробкою кавових відходів. Сподіваємось, що наведений в тезах матеріал спонукатиме підприємців до втілення цієї ідеї.

УДК 665.753

**В. М. Каменєва**, магістр,  
**К. О. Герасименко**, к.х.н.

*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»,  
Дніпропетровськ*

### **ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ ЖИРІВ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА ПАЛИВА**

Технічні жири та олії в Україні не використовуються у повному обсязі. Значна їх кількість не може бути використана для виготовлення мила чи кормових домішок через невідповідність нормам за багатьма показниками, такими як: колір, кислотне число, забруднення домішками та ін. Такі жири й олії є відходами сільського господарства та зазвичай знищуються - спалюються або закопуються у могильники. Одним з варіантів переробки технічних жирів та олій є їх переестерифікація з утворенням метилових естерів жирних кислот (МЕЖК). Технологія синтезу МЕЖК відносно проста, менш енергозатратна, а тому економічно вигідніша ніж їх утилізація. Вже багато років метилові естери жирних кислот використовуються як компонент дизельного палива у багатьох країнах світу.

Нами були отримані та досліджені основні фізико-хімічні показники метилових естерів жирних кислот, синтезовані з свино-яловичого (СЯЖ), курячого (КЖ), риб'ячого (РЖ) жирів та соняшникової (СО), соєвої (Соя) та пальмової (ПО) олій. Результати наведено в таблиці 1.

*Таблиця 1*

#### **Основні фізико-хімічні показники МЕЖК синтезованих з різної сировини**

№	Показники	МЕЖК					
		СЯЖ	КЖ	РЖ	СО	Соя	ПО
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Густина при 15° С, кг/м <sup>3</sup>	тверді	899	896	899	892	889
2	Кінематична в'язкість при 40° С, мм <sup>2</sup> /с	7,125	8,315	6,58	6,68	5,4	7,189
3	Температура спалаху у закритому тиглі, °С	165	159	142	154	151	169
4	Зольність, мас. %	0,015	0	0,0065	0,029	0,016	0,05
5	Випробування на мідній пластинці (3 год. 5 хв. При температурі 50° С)	1a	1a	1a	1a	1a	1a
6	Кислотне число, мг КОН/г	0,75	2,1	2,0	2,3	2,2	0,75
7	Йодне число, г I <sub>2</sub> /100г,	60,08	89,13	91,62	101,69	96,87	59,96

1	2	3	4	5	6	7	8
8	Гранична температура фільтрованості, °С	20	2	-4	-1	-1	9
9	Температура застигання, °С	6	-3	-5	-7	-3	5
10	Температура помутніння, °С	21	7	0	0	2	15
11	Вміст сірки, мг/кг,	0	9	2	0	0	0

Метиллові естери жирних кислот мають низку переваг над традиційними видами палив за екологічністю. Продукти згоряння палива – основна причина забруднення атмосфери. За рахунок кисню у своєму складі, порівняно з традиційним дизельним паливом, метиллові естери жирних кислот (МЕЖК) більш повно згорають, що сприяє зменшенню викидів чадного газу та скорочення емісії макрочасток. У відпрацьованих газах такого біопалива майже відсутня сірка, та вдвічі менше сажі. Залежно від сировини з якої виготовлені МЕЖК продукти їх згоряння містять на 60-90% менше таких шкідливих для людини компонентів як формальдегід та бензол.

Метиллові естери жирних кислот розкладаються в чотири рази швидше ніж традиційне дизельне паливо, та у разі розливу завдають значно меншої шкоди навколишньому середовищу [1].

Побічний продукт синтезу МЕЖК – гліцерин не шкідливий і має досить широку сферу застосування.

До недоліків метилових естерів та палив, що містять їх у своєму складі можна віднести можливість їх використання лише у теплий період року та низьку окисну стабільність.

### **Список використаної літератури**

1. Василов, Р.Г. Перспективы развития производства биотоплива в России. Сообщение 1: биодизель[Текст] / Р.Г. Василов// Вестник биотехнологии и физико-химической биологии им. Ю.А. Овчинникова. – 2007. – Т. 3. – № 1. – С. 47–54.

*Науковий керівник – О. Б. Шевченко, к.т.н., доц.*

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

УДК 504.12

**В. А. Малеев**, к.с.-х.н., доц.,

**И. М. Белехова**, студент

*Херсонский национальный технический университет, Херсон*

**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**  
**МОРСКОГО ТРАНСПОРТА**

Как известно, морской флот является существенным источником загрязнения воздушной атмосферы и Мирового океана. Если принять за 100% весь ущерб от эксплуатации транспортных судов, то, как показывает анализ, экономический ущерб от загрязнения морской среды и биосферы в среднем составляет – 40%, от вибрации и шума оборудования и корпуса судна – 22%, от коррозии оборудования и корпуса – 18%, от ненадежности транспортных двигателей – 15%, от ухудшения здоровья экипажа – 5%.

Применение на судах природного газа и водорода, наиболее экологически чистых видов топлива, является весьма перспективным. Отработавшие газы дизелей, работающих на газовом топливе, практически не содержат твердых веществ (сажи, пыли), а также окислов серы, гораздо меньше содержат угарного газа и несгоревших углеводородов. Газ  $SO_2$ , входящий в состав выпускных газов, окисляясь до состояния  $SO_3$ , растворяется в воде и образует серную кислоту. Правила ИМО (1997 г.) ограничивают предельное содержание серы в топливе на уровне 4,5%, а на ограниченных акваториях (например, в Балтийском регионе) до 1,5%. Жесткие требования ИМО от 1997 года по контролю качества выпускных газов судовых дизелей и удаляемых за борт льяльных, бытовых и сточных вод направлены на ограничение отрицательного воздействия эксплуатируемых судов на окружающую среду. Рефрижераторы, танкеры газо- и химовозы, некоторые другие суда являются источниками загрязнения атмосферы фреонами (окислами азота, используемых в качестве рабочего тела в холодильных установках).

Вселение опасных морских видов с балластными водами судов в новую окружающую среду, идентифицировано как одна из четырех самых больших угроз океанам в мире. Другие три – наземные источники морского загрязнения, чрезмерное использование морских ресурсов и физическое изменение/разрушение морской среды обитания. Три наиболее известных случая включают появление полосатой мидии в Великих Озерах, гребешковой медузы в Каспийском море и вспышку холеры в Перу в 1991 году. Единственный современный широко распространенный метод для управления распространением чужеродных водных микроорганизмов – это обмен балластными водами открытого океана. Однако есть несколько проблем с этой процедурой. В первую очередь, опасность для судна и

команды из-за волнений в море или вследствие выполнения процедуры ненадлежащим образом. Кроме того, много судов выполняют только частичный обмен. Наконец, изменения в солёности воды могут немного затронуть микроорганизмы или вообще никак на них не повлиять. Известно, что микроорганизмы могут сохраняться в балластных танках в воде, в осадках и в виде биопленок. Для большинства судов более 400 гросс-тонн введение принципов Конвенции так или иначе потребует установки систем обработки балластных вод, утвержденных ИМО. Правила конвенции требуют от определенных судов, построенных в 2009 году или позже, быть оснащенными такими системами. В намерениях остается оснащение всех мировых судов данными системами к 2016 году. По оценкам экспертов, в уже построенных порядка 50 000 судов и других плавсредств придется устанавливать системы обработки балластных вод. Текущее состояние мировых судостроительных верфей и заводов не сможет обеспечить этот спрос. Когда система будет уже установлена, может оказаться, что основные проблемы еще не решены. Этой проблемой окажется практическая эффективность оборудования и его способность обеспечить полное соответствие требованиям конвенции под пристальным надзором офицеров страны флага, портовыми властями и другими уполномоченными органами. В результате анализа факторов, влияющих на окружающую среду при эксплуатации транспортных судов, можно сформулировать основные мероприятия, направленные на уменьшения этого воздействия:

- применение более качественных сортов моторного топлива, а также природного газа и водорода в качестве альтернативного топлива;
- оптимизация рабочего процесса в дизеле на всех эксплуатационных режимах с широким внедрением систем электронно-управляемого впрыска топлива и регулирования фаз газораспределения и топливоподачи;
- полное предотвращение пожаров в утилизационных котлах благодаря оборудованию их системами контроля температуры в полости котла, пожаротушения;
- обязательное оборудование судов техническими средствами по контролю качества уходящих в атмосферу выпускных газов и удаляемых за борт нефтесодержащих, сточных и бытовых вод;
- полное запрещение использования на судах для любых целей азотсодержащих веществ;
- предотвращение протечек в сальниковых и фланцевых соединениях и судовых системах;
- сепарация и физическое уничтожения планктона и бактерий, содержащихся в балластных водах, прямо на борту суда.

УДК 658.567

К. С. Крупей, аспірант

Запорізький національний університет, Запоріжжя

## ПІГМЕНТОСИНТЕЗУВАЛЬНІ МІКРООРГАНІЗМИ – БІОІНДИКАТОРИ ЗАБРУДНЕННЯ ВОДИ ФЕНОЛОМ ТА ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИМИ РЕЧОВИНАМИ

Феноли та поверхнево-активні речовини (ПАР) є одними з найбільш поширених забруднень, що надходять у поверхневі води з побутовими та промисловими стоками. Тому метою нашої роботи було дослідити вплив даних поллютантів на синтез пігменту у мікроорганізмів із метою їх застосування в біоіндикації забруднення води фенолом та ПАР. В розплавлене тверде поживне середовище Сабуро (для дріжджів) та МПА (для бактерій) вносили різні концентрації фенолу та ПАР. Після застигання середовища на нього суцільним газом засівали колекційні культури мікроорганізмів. Інкубування проводили в термостаті за температури 27-28 °С. Облік результатів проводили на 3 добу культивування. Спостерігали візуально, порівнюючи дослідні зразки з контролем. Для розрахунку різниці в інтенсивності кольору dE (між дослідними і контрольними зразками) чашки Петрі з дріжджовими та бактеріальними колоніями фотографували, розміщали фотографії у комп'ютерну програму Adobe Photoshop, визначали показники каналів кольорової моделі (Lab), потім у програмі CIEDE 2000 розраховували значення dE [Пат. на корисну модель 49812 Україна]. Культура *Rhodotorula glutinis* Y-1335 виявилася найбільш чутливою за дії «фенольного» стресу (за концентрації 300 мг/дм<sup>3</sup> фенолу синтез пігменту на 3 добу повністю інгібувався) та мала найбільший інтервал між втратою пігменту та затримкою росту (66,6 %). Повна втрата пігменту у бактерій *Serratia marcescens* MP-141 та дріжджів *Rh. aurantiaca* Y-1195 і *Rh. rubra* RA-10 спостерігалася за концентрацій фенолу, що на 25, 25, 55,5 %, відповідно, нижчі за ті концентрації, які повністю блокували ріст мікроорганізмів. Із підвищенням концентрації фенолу значення dE збільшувалося. Для пігментних колоній *S. marcescens* MP-141 dE була 6,3 ум. од., для пігментованих дріжджів – у межах від 4,8 до 8,6 ум. од. Для безпігментних колоній *S. marcescens* MP-141 dE варіювала від 20,1 до 20,9 ум. од. Для безбарвних дріжджових клітин dE змінювалася в інтервалі 17,0–19,9 ум. од. Дріжджі *Rh. glutinis* Y-1335 слабо реагували втратою пігменту за дії ПАР. За концентрації прального порошку «Лотос Вінницький» 2 г/дм<sup>3</sup> синтез пігменту повністю блокувався. Миючий засіб «Gala» інгібував пігментоутворення в дріжджів *Rh. glutinis* Y-1335 при розведенні 1:60 (на чашках росли безпігментні та декілька помірно пігментованих колоній). Здатність мікроорганізмів до втрати пігменту за різних концентрацій фенолу та ПАР може бути використана в біоіндикаційних дослідженнях.

*Науковий керівник – О. Ф. Рильський, д.б.н., проф.*



УДК 556.53

Н. Ю. Душечкіна, аспірант

*Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, Умань*

## **СТВОРЕННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ВОДОСХОВИЩ І СТАВКІВ НА МАЛИХ РІЧКАХ**

Типовим явищем на малих річках є повсюдне будівництво ставків і малих водосховищ. На сьогодні, незалежно від регіональних особливостей територій, не лише малі річки, але й більшість великих, перетворені на ланцюги ставків та водойм різного розміру. Для нашої країни традиційним є будівництво на малих річках ставків площею від 1-3 до 10-15 гектарів. Основною метою їх створення і утримання, у недалекому минулому, була робота водяних млинів та отримання додаткової рибопродукції. Але з ростом екстенсивного використання природних ресурсів ставки стали переважно джерелом постачання води на різні господарські потреби. Відповідно до цих потреб змінились і стандарти якості води та умови утримання цих водойм – збільшились їх розміри, піднімається висота гребель та рівень води. Існує велика кількість ставків та малих водойм, призначення яких у багатьох випадках важко з'ясувати.

Надмірна мережа ставків привела до повної втрати природної наскрізної проточності річок, до неприпустимого зниження рівня водообміну в річках і ставках. Це не могло не створити багатоплановий негативний вплив на річки як елементи ландшафту. Верхів'я ставків замулюються і заростають водною рослинністю. На мілководді ставок перетворюється на болото, зменшується стік річки.

Великі ставки різко збільшують зону впливу річки за межами водної акваторії – змінюється система розподілу ґрунтових вод у довколишніх ландшафтах, погіршується дренажна функція річок, що найбільш виражено проявляється у підтопленні земель, особливо заплави нижче греблі, куди інтенсивно фільтрується ставкова вода. У річці, подрібненій ставками на самостійні, морфологічно близькі відрізки, якість води мало змінюється, самоочищення послаблене, посилюється процес формування автохтонних забруднень. Біля великих ставків також можуть змінюватися типові кліматичні умови, що не завжди є сприятливим явищем.

У ставках інтенсивно акумулюються забруднення, зокрема іони важких металів. Для зони Полісся – це цинк, марганець, залізо, нікель, свинець та мідь, для зони Лісостепу – цинк, марганець, свинець та мідь, для зони Степу – цинк, марганець, нікель, кобальт та свинець. Концентрації цих іонів у воді ставків вище нормативних величин у 2-12 разів. У донних відкладах вище нормативних величин накопичуються в основному іони міді, нікелю та кобальту.

Водна акваторія малих річок і ставків, особливо у їх нижній течії, може досить активно використовуватись для водного транспорту. Цей вид використання ресурсів малих річок не створює значного негативного впливу на їх екосистеми. Використання водних шляхів є однією з найдавніших форм господарської

діяльності, яка зараз має обмежене значення. Перевезення по річках здійснюється, як правило, у невеликих обсягах місцевим населенням на малих веслових човнах власного виготовлення. Судноплавними в нижній течії є менше 1% малих річок України.

Певний внесок у руйнування берегів і забруднення води нафтопродуктами можуть вносити моторні човни. Однак, адміністрації багатьох областей заборонили їхню експлуатацію на малих річках.

У індустріально розвинених країнах головним споживачем води і найбільшим джерелом стоків є промисловість. Промислові стоки в річки за об'ємом в 3 рази перевищують комунально-побутові. Вода малих річок використовується, переважно, для місцевої промисловості – крохмальних, шкіряних, цукрових, консервних заводів і харчових комбінатів.

Водоспоживання визначається спеціалізацією і розмірами підприємств. Як правило, обсяги промислового водопостачання багаторазово перевищують обсяги побутового. Наприклад, при виплавці 1 т сталі використовується 1200 т води, чавуну – відповідно 2500 т, капрону – 5000 т. Теплова станція потужністю 1 млн. квт при прямоточному водопостачанні споживає 1,53 км<sup>3</sup> природної води щорічно. Розведення стічних вод також є елементом водокористування. Багатьом, навіть очищеним, промисловим і комунальним стокам при скиданні їх у річки потрібно 10-25-кратне розведення свіжою водою, а окремим стічним водам хімічної промисловості – 2000-3000-кратне [1].

Більше половини стоків, що надходять у водойми, дають чотири основні галузі промисловості: целюлозно-паперова, нафтопереробна, промисловість органічного синтезу і чорна металургія (доменне і сталеплавильне виробництва). Через зростаючий обсяг промислових відходів порушується екологічна рівновага багатьох озер і річок, хоча більша частина стоків нетоксична і не смертельна для людини. Промислові стічні води, на відміну від побутових, характеризуються наявністю великої кількості різноманітних забруднюючих речовин. Такі галузі, як машинобудування, будівництво, вуглевидобуток є постачальниками мінеральних забруднень. Стоки підприємств харчової і целюлозно-паперової промисловості забруднені органічними речовинами. Деякі виробництва забруднюють воду як мінеральними, так і органічними сполуками.

Практично кожен вид господарської діяльності в басейні малої річки при технологіях, що сьогодні використовуються, веде до надходження у річку надлишкової кількості різних речовин. А це через послідовний ланцюг перетворень та зв'язків дає зменшення видового різноманіття, зниження стійкості екосистем та їх деградацію, втрату водності річок, заболочення їх заплав і русел, скорочення довжини малих річок.

### Список використаної літератури

1. Совгіра С. В. Красзнавчий підхід до екологічного виховання : навч. посібн./ С.В. Совгіра. – К. : Наук. світ, 1998. – 320 с.

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

УДК 553:504.05(477)(043.2)

**О. А. Бабич**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ВПЛИВ ВИДОБУТКУ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ЗЕМЕЛЬ В УКРАЇНІ**

Вплив гірничодобувного комплексу на екологічний стан середовища визначається переважно способом розробки ділянки надр

Зміна навколишнього природного середовища під час експлуатації гірничодобувного комплексу в основному відбувається різними шляхами, які можна систематизувати наступним чином:

а) під час власне розкриття й розробки гірничого (зміна структури потоку підземних вод, умов живлення і розвантаження внаслідок їх відбору водознижувальними й дренажними системами, зниження рівнів підземних вод під впливом водовідбору);

б) вплив антропогенних джерел (створені в процесі гірничодобувного процесу мінерально-сировинні формування (відвали), ставки-відстійники, накопичувачі стічних вод тощо).

До джерел впливу, які пов'язані з геологічним вивченням ділянки надр або видобуванням у її межах корисних копалин і які можуть впливати на навколишнє середовище, належать: відкриті й підземні гірничі виробки (кар'єри, розрізи, шахти, штольні тощо), вироблені порожнини; споруди шахтного або кар'єрного водовідливу; споруди із закачування в надра видобутих під час осушення родовище підземних вод. До джерел впливу, що пов'язані з супутньою інфраструктурою геологорозвідувальної діяльності належать: відвали розкривних порід, гідровідвали, склади корисних копалин, шламосховища і хвостосховища гірничозбагачувальних комбінатів; канали і трубопроводи відводу річок, струмків, технічних вод, стоків; скиди дренажних і стічних вод у поверхневі водотоки й водойми; транспортні комунікації; ремонтні цехи, гаражі, локомотивні депо; ділянки рекультивації земель; споруди з інженерного захисту об'єктів інфраструктури від негативного впливу небезпечних геологічних процесів; дробильно-сортувальний цех; котельні й джерела тепlopостачання, їхні відходи.

Як наслідок наявності перелічених процесів розглядають небезпечні геологічні процеси, розвинені в районі розробки, встановлюють їх кореляційні зв'язки з інтенсивністю розробки родовища, розраховують показники ймовірного ризику в результаті цього.

### **Список використаної літератури**

1. Кірін Р.С. Поняття надр: еколого-правові аспекти // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Юридичні науки. – 2001. – Випуск 44. – С. 54.

*Науковий керівник – М. С. Ковальчук, д.геол.н., проф.*

УДК 332.28:504.06(043.2)

**Т. В. Козлова**, к.т.н., доц.,

**Д. О. Сивик**, студент

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ЗЕМЕЛЬНОЇ РЕФОРМИ: ОРЕНДА ЗЕМЕЛЬ**

У загальній площі суші України орні землі займають 56,2%, тоді як у розвинених в аграрному відношенні європейських країнах цей показник не перевищує 30-32%. Розораність території України виходить за екологічно обгрунтовані межі, і земельна реформа не посприяла зменшенню цього показника.

У результаті проведення земельної реформи 27 млн. га земель сільськогосподарського призначення стали власністю 6,9 млн. громадян середнім розміром земельної частки (паю) близько 4 га. У період паювання землі та реформування організаційної структури аграрного сектору практично не виділялись кошти на відтворення родючості ґрунтів та захист земель від негативних впливів природного характеру, що призвело до значного поширення деградації ґрунтів, зниження їх продуктивності. Паювання та приватизація землі створили умови для формування великої кількості малих за площею угідь, більша частина яких сьогодні передається у тимчасове користування на умовах оренди великим сільськогосподарським підприємствам. Оренда землі для таких підприємств у дрібних власників має негативні сторони, зокрема: 1) доводиться укладати договори оренди з багатьма власниками земельних часток, включаючи спадкоємців, більшість яких проживають у містах, а то й за кордоном; 2) на орендованій землі не практикується довготермінове панування господарювання, що тягне за собою різке зниження продуктивності угідь. Сучасний стан орендних відносин не стимулює орендаря до інвестування довготривалих проектів охорони земель і відтворення родючості ґрунтів. Наразі орендар вкладає кошти у засоби (мінеральні добрива та пестициди), які щорічно повністю переносять свою вартість у новостворений продукт, котрі у свою чергу, за великих доз внесення, зумовлюють подальше виснаження і забруднення ґрунтів. Тому важливо налагодити дієвий контроль з боку державних земле-охоронних органів за дотриманням чинного законодавства щодо екологобезпечного використання продуктивних угідь землевласниками і землекористувачами, використовуючи усі можливі заходи як стимулюючого, так і примусового характеру.

### **Список використаної літератури**

1. Т. Kozlova. Ecological and organizational aspects of rentals of agricultural land in Ukraine / Т. Kozlova, D. Syvyck. – Proceedings of the National Aviation University. – 2015. – № 2. – С. 73 – 78.
2. Довідка про розвиток системи землеустрою в Україні та його законодавчо-нормативне забезпечення. – Режим доступу: <http://terland.gov.ua/329>.

*Науковий керівник – М. С. Ковальчук, д.геол н., проф.*

УДК 628.16.08

**А. В. Поштаренко**, молодий вчений,  
**Ю.В. Юзвенко**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ВПЛИВ ДРІЖДЖОВИХ ПІДПРИЄМСТВ НА СТАН ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ**

Харчова та переробна промисловість, як і багато інших галузей народного господарства, є джерелом негативного впливу на навколишнє середовище. Високий рівень споживання харчових продуктів обумовлює великий обсяг утворення стічних вод, які скидаються недостатньо очищеними у найближчі водні об'єкти, тому становлять значну небезпеку для навколишнього середовища.

Стічні води дріжджових заводів утворюються від миття технологічного обладнання, котлів для варіння поживного середовища, бродильних чанів, поздовжніх чанів і котлів, бочок, тощо.

На заводі, що виробляє 20 т дріжджів за добу, для охолодження і промивання дріжджів витрачається 170 м<sup>3</sup> води за годину. За добу витрати води на технологічні потреби складає близько 3500 м<sup>3</sup>. Одночасно здійснюється скидання води в каналізацію: 2600 м<sup>3</sup> умовно чистої води і 850 м<sup>3</sup> забрудненої води.

Такі стічні води характеризуються високим вмістом забруднень по зважених речовинах – 800-3200 мг/дм<sup>3</sup>, БСК<sub>5</sub> – 2500-3900 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, ХСК – від 8120 до 18240 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, сульфати – від 1481 до 3456 мг/дм<sup>3</sup>, нітрати – від 5,5 до 10 мг/дм<sup>3</sup>, нітрити – від 0,7 до 1,8 мг/дм<sup>3</sup>, хлориди – від 813 до 1351 мг/дм<sup>3</sup>.

Білки і вуглеводи, що містяться в стічних водах, швидко загнивають, виділяючи органічні кислоти (молочну, масляну, оцтову) і активна реакція середовища стає кислою (рН = 4).

Стічні води, що містять суспензії органічного походження чи розчини органічних речовин, згубно впливають на стан водойм. Осідаючи, суспензії заливають дно і затримують розвиток чи цілком припиняють життєдіяльність донних мікроорганізмів, що беруть участь у процесі самоочищення води. При гнитті даних відходів можуть утворюватися шкідливі сполуки і отруйні речовини, такі як сірководень, що призводить до забруднення усєї води у водоймі. Наявність суспензій перешкоджає також проникненню світла в глиб води і сповільнює процеси фотосинтезу. Органічні відходи можуть стати середовищем для патогенних мікроорганізмів

Якщо врахувати, що органічні та біологічні забруднення стічних вод, окрім дріжджових виробництв, притаманні й іншим галузям, наприклад, приготуванню різноманітних соків, пивоварінню, консервуванню тощо, то постає очевидним, що проблема очищення стічних вод від даного різновиду забруднень набуває глобальних масштабів.

Фізико-хімічні показники виробничих стічних вод підприємств свідчать про широкий діапазон коливань складу цих вод, що викликає необхідність ретельного обґрунтування вибору оптимального методу очищення для кожного виду виробничих стічних вод.

УДК 504.054:622(043.2)

**Н. В. Руль**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

**ФУНКЦІОНУВАННЯ КВАРЦИТОВОГО КАР'ЄРУ  
В СМТ ПЕРШОТРАВНЕВЕ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ: ЕКОНОМІЧНИЙ  
ЗИСК, ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ  
ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ**

Недалеко від міста Овруча Житомирської області в районі смт Першотравневе знаходиться унікальне не тільки в Україні, а й у всій Європі родовище кварцитів. Кварцит – це унікальний рідкісний камінь, який є більш твердим та довговічним аніж граніт. Гірська порода утворилася внаслідок перекристалізації кременистих піщаників, і складається, в основному, із кварцу (близько 98 %). Кварцит має високу міцність і зносостійкість. Ця гірська порода може мати різний колір від світло рожевого до темно червоного. Область застосування кварциту є досить широкою: як щєбєнева продукція та декоративний камінь для облицювання у будівництві, для виробництва феросплавів в металургії, вогнетривів і динасів. Кварцитову продукцію споживають Запорізький, Нікопольський, Стаханівський заводи феросплавів.

Перші відомості про поширення кварцитів в Овруцькому районі були відомі ще в другій половині XIX століття. Їх повідомив геолог Осоевський. У 1881 році Миклашевським М.Н. була написана перша робота про вогнетриви Росії із згадкою Овруцьких кварцитів. Пізніше було проведено багато випробувань кварциту, як в лабораторних так і в напівзаводських умовах, що дозволило зробити висновок про їх відповідність вимогам динасової продукції (кварцит має високу міцність, володіє волого- та вогнетривкістю).

Видобуток кварциту на родовищі ведеться відкритим способом. Це забезпечує достатньо повне вилучення пластів гірської породи з мінімальним пошкодженням, але ускладнює видобуток та потребує значних капіталовкладень. При розробці складно-структурних родовищ застосовується підривання блоків із збереженням геологічної структури; роздільне підривання різних корисних копалини і порожніх порід; підривання (вибухи відчуваються за 7-8 км від кар'єру) по контактах рудних тіл з порожніми породами; спільне підривання з вибухорозділенням шарів гірських порід. Специфіка виїмки підірваних порід в забої включає: кероване обвалення, вертикальну або горизонтальну екскаваторну селекцію, внутрішньозабійне сортування, комбіновану виїмку. Виходячи з цього, можна зазначити що видобуток кварциту відкритим способом є більш продуктивним і найбільш вдалим.

Приватне акціонерне товариство «Товкачівський гірничо-збагачувальний комбінат» веде видобуток кварциту з 1940 року. У перші роки незалежності України Товкачівський завод опинився на межі фінансового краху, але зі зміною форми власності та приходом нового керівництва ситуація стабілізувалася. Наразі комбінат має статус промислового підприємства чорної металургії та

спеціалізується на видобутку сировини для виробничих потреб вітчизняних металургійних комбінатів. Але кварцит видобувається вже в меншій кількості та сам ГЗК «Товкачівський» працює на тиждень 2-3 дні, штат скорочено до 180 осіб.

За час функціонування гірничо-збагачувального комбінату розроблено два кар'єри, які на сьогоднішній день затоплені. Глибина їх сягає від 6 до 10 м. Кар'єри є натурним полігоном для з'ясування особливостей залягання кварцитів і зміни їх забарвлення. На південній околиці смт Першотравневого Овруцького району в затопленому кар'єрі глибиною до 6 м видно кварцити і кварцито-піщаники світло рожевого і малинового кольору, масивні, дрібнозернисті, міцні, з похилою шаруватістю верхніх шарів. Кварцито-піщаники належать до верхнього протерозою (віком близько 1400 млн. років) і розвинені лише на північному заході Українського щита. Саме, на березі затопленого старого кар'єру досить чітко видно відслонення кварцитів та їх нашарування. На новому кар'єрі скелі складені шарами кварцитів різного кольору ( висота досягає 4 м).

Розробка кварцитів відкритим способом спричинила формування природно-антропогенного ландшафту, якому притаманні певні екологічні проблеми. Зокрема, видобуток кварцитів відкритим способом спричинив вилучення і безповоротну втрату земель сільськогосподарського призначення, як для облаштування самих кар'єрів так і відвалів та технічних споруд. Видобування корисних копалин кар'єрним способом призвело до масштабних змін природних ландшафтів. При цьому була зруйнована їх літогенна основа, ґрунтовий та рослинний покрив, змінилися рельєф, гідрологічні та гідрогеологічні умови. Фактично на місці природної екосистеми сформувалася техногенна, якій властива підвищена нестійкість, висока динамічність, інтенсивний розвиток небезпечних геоморфологічних процесів, а також антропогенно обумовлені явища підтоплення, заболочення, переущільнення і забруднення ґрунтів, поверхневих та підземних вод тощо. Ці процеси суттєво порушили екологічну рівновагу різнорангових природних систем і можуть привести до непередбачуваних наслідків.

Наявність кар'єрів малої глибини на нашу думку може слугувати елементом ландшафтної структури району. Рекультивация кар'єрів передбачає стабілізацією і зміцненням відкосів їх бортів, виположення схилів, підготовку пляжів тощо з подальшим перетворенням кар'єрів в облаштовані водойми для зон відпочинку і спорту, чи водойм рибогосподарського призначення. На виположених схилах доцільно облаштувати сінокоси, на відкосах – задерновані ділянки природоохоронного призначення. Облаштування лісопосадок сприятиме збереженню та покращенню всіх відновлювальних природних ресурсів території.

*Науковий керівник – М. С. Ковальчук, д.геол.н., проф.*

УДК 502.174:628.4.032

Ю. І. Мурава, аспірант,  
 Я. С. Коробейникова, к.геол.н.  
 Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,  
 Івано-Франківськ

## ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТА ЗБОРУ ВІДХОДІВ ТУРИСТИЧНИХ ДЕСТИНАЦІЙ

Івано-Франківська область є одним з найбільш популярних туристичних регіонів України та Карпатського регіону зокрема. Хоча туристична галузь вважається відносно екологічно безпечною, збільшення туристичних потоків та швидкий розвиток туристичної інфраструктури призводять до негативних наслідків для довкілля. Найбільш актуальним серед них є збільшення обсягів відходів у туристичних дестинаціях та відсутність збалансованого управління ними.

Проблема відходів в межах туристичних дестинацій є мало дослідженою та практично не вирішеною. Однією з проблем є відсутність обліку відходів в межах туристичних дестинацій. Фактично з характерних для таких територій облікуються лише тверді побутові відходи. Зважаючи на те, що за даними Всесвітньої туристичної організації, кожен турист в Європі створює принаймні 1 кг твердих відходів в день, а середня тривалість перебування туристів в Карпатському регіоні 3 дні і екскурсантів 1 день, можемо розрахувати потенційно можливу кількість утворених твердих відходів у Івано-Франківській області (рис. 1,2) [1,2].

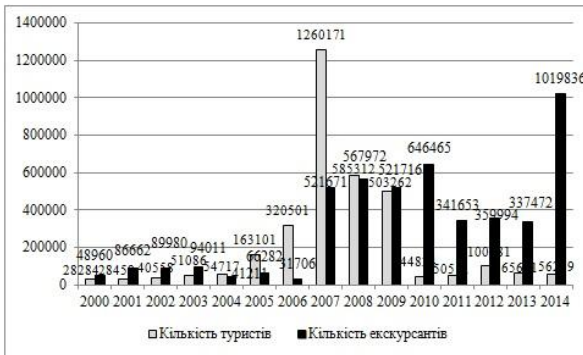


Рис. 1 Туристичні потоки Івано-Франківської області

На відміну від інших галузей господарства регіону, туристична галузь Івано-Франківщини показує позитивну динаміку розвитку. Очевидно, доля «туристичних» твердих побутових відходів стає з роками більшою в структурі



джерел утворення побутових відходів регіону. Аналізуючи динаміку кількісних показників утворення побутових відходів, можна стверджувати, що потенційний обсяг утворених твердих побутових відходів корелюється до значень туристичних потоків. Відповідно до даних управління статистики фактичний обсяг зібраних побутових відходів у цій області у 2013 році становив 217648,9 тонн, а розрахований нами потенційний обсяг утворених відходів туристами є майже вдвічі більшим – 534395 тонн.

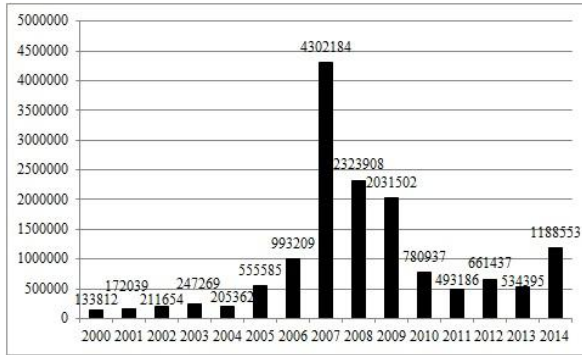


Рис. 2 Потенційний обсяг утворених твердих побутових відходів туристами у Івано-Франківській області

Зрозуміло, що розраховані нами значення кількості утворених відходів є приблизними та можуть свідчити лише про недосконалу систему збору інформації про обсяги побутових відходів та їх збір, або ж взагалі відсутність збору відходів в межах туристичних дестинацій. Таким чином, проблема розробки ефективної системи управління відходами в межах туристичних дестинацій стає особливо гострою у зв'язку з тим, що кількість туристів в піки сезону можуть значно перевищувати кількість місцевого населення. Слід також зауважити, що не всі населені пункти Івано-Франківської області охоплені централізованим збором сміття, що ускладнює облік обсягів його утворення. Це особливо стосується популярних віддалених гірських туристичних територій, комунікації з якими утруднені, але там спостерігається швидкий розвиток туристичної інфраструктури та збільшення потоків туристів в їх межах.

#### Список використаної літератури

1. Туристичні потоки у Івано-Франківську область [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.ifstat.gov.ua](http://www.ifstat.gov.ua)
2. Стан поводження з відходами в Україні у 2013 році [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.minregion.gov.ua/attachments/content-attachments/2732/1\\_.pdf](http://www.minregion.gov.ua/attachments/content-attachments/2732/1_.pdf)

УДК 631.147

О. І. Шкуратов, к.е.н., с.н.с.,

*Інститут агроекології і природокористування НААН, Київ*

### **ПРИНЦИПИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ ЕКОНОМІКИ**

Забезпечення екологічної безпеки в аграрному секторі економіки є необхідним елементом державної політики, оскільки найбільш інтенсивне забруднення довкілля, як й інший негативний вплив на нього відбувається саме в процесі господарської діяльності людини, шкоду від якої необхідно мінімізувати. Внаслідок чого у низці міжнародних та національних пріоритетів держав стоять питання екологізації сільського господарства. Необхідність регулювання та дотримання вимог у галузі охорони довкілля та раціонального природокористування зумовлена високим рівнем негативного впливу на всі види природних ресурсів – землю, воду, надра, атмосферне повітря, природне середовище в цілому як основу ведення сільського господарства, а також можливими несприятливими наслідками для людини. На сьогодні національна екологічна політика зосереджена на досягненні стратегічних цілей, зокрема: збереженні природних комплексів та екосистем, підтриманні їх цілісності, сталого розвитку суспільства, підвищенні якості життя населення, забезпеченні екологічної безпеки держави тощо.

Згідно Постанови ВРУ «Про Основні напрями державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки» стратегія системи сільськогосподарського природокористування має передбачати: формування високопродуктивних і екологічно стійких агроландшафтів; гармонійне поєднання механізму дії економічних законів і законів природи в межах території з урахуванням лімітуючих чинників навантаження на сільськогосподарські угіддя, біологічні ресурси та ландшафти; впровадження вимог щодо екологічної безпеки в системі сільськогосподарського природокористування; забезпечення розширеного відтворення родючості ґрунтів шляхом формування та реалізації системи ґрунтозахисних природоохоронних заходів; забезпечення екологічно обґрунтованого поводження з пестицидами та агрохімікатами; формування механізму економічної, адміністративної та кримінальної відповідальності сільськогосподарських природокористувачів за порушення екологічних вимог; розроблення природоохоронних заходів на основі вимог міжнародного законодавства та підвищення його ролі в практиці сільськогосподарського природокористування; створення системи економічних стимулів виробництва екологічно чистої сільськогосподарської продукції на основі технологій біологічного землеробства; підтримання сприятливого в екологічному відношенні довкілля, інфраструктури та умов для праці, відпочинку і фізичного розвитку сільського населення; виведення з користування малопродуктивних

сільськогосподарських угідь, насамперед у регіонах з високою розораністю земель [2].

Таким чином, сучасна аграрна політика держави має враховувати пріоритети забезпечення екологічної безпеки і в процесі реалізації ґрунтуватися на єдиному підході до забезпечення раціонального природокористування та охорони довкілля в сільському господарстві. Тому сьогодні так важливо забезпечити інституціональну базу для дотримання принципів екологічної безпеки в аграрному секторі економіки, що формулює основні принципи охорони агроєкосистем. Основні принципи забезпечення екологічної безпеки в аграрному секторі економіки нами визначаються таким чином: *принцип пріоритету безпеки* для життя та здоров'я особи та суспільства в цілому, загальнолюдських цінностей перед будь-якими іншими сферами діяльності; *принцип неприпустимості деградації* природних ресурсів агросфери та агроєкосистем в цілому; *принцип презумпції потенційної екологічної небезпеки* будь-якої запланованої господарської діяльності в аграрному виробництві; *принцип збереження здатності агроєкосистем*, її компонентів забезпечувати свою стійкість; *принцип наукової обґрунтованості* управління екологічною безпекою, що передбачає розумне, засноване на наукових дослідженнях, поєднання екологічних і економічних інтересів суспільства; *принцип достовірної інформації* про стан агроєкосистем та комплексний екологічний моніторинг аграрного виробництва; *принцип системності в забезпеченні екологічної безпеки*, що передбачає охоплення всіх суб'єктів екологічної небезпеки, всіх видів природних ресурсів і джерел впливу на довкілля; *принцип економічної відповідальності* знаходить своє вираження в обов'язках природокористувачів відшкодовувати шкоду завдану навколишньому природному середовищу, здоров'ю людей і майну фізичних та юридичних осіб в результаті здійснення екологічних правопорушень під час здійснення аграрного виробництва чи іншої господарської діяльності в аграрному секторі [1]; *принцип обмеження сільськогосподарської діяльності* в разі загрози екологічної безпеки; *принцип господарського розрахунку* вимагає ув'язки екологізації виробництва на кожному конкретному підприємстві з його економічною ефективністю, прибутковістю.

Загалом реалізація вказаних принципів передбачає розробку планів заходів, а також розробку і реалізацію заходів державної підтримки та регулювання в сфері охорони навколишнього середовища та раціонального природокористування в аграрному секторі економіки.

#### Список використаної літератури

1. Орлов А.И. Проблемы управления экологической безопасностью: [учебное пособие] / А.И. Орлов; [второе электронное издание, исправленное и дополненное]. М., 2002. – 228 с.
2. Постанова ВРУ «Про Основні напрями державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки» № 188/98-вр від 05 березня 1998 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua>.

УДК 504.064.3:528.8:(504.054:620.26)(477)

**О. Т. Азімов**, д.геол.н., ст. наук. співроб.,

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

**А. Я. Буніна**, аспірант

*Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, Київ*

## **РОЗРОБКА РЕГІОНАЛЬНОЇ МОНІТОРИНГОВОЇ СИСТЕМИ ОЦІНКИ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ ЗА КОМПЛЕКСОМ НАЗЕМНИХ І ДИСТАНЦІЙНИХ ДАНИХ**

Актуальність дослідження зумовлена критичним екологічним станом довкілля України (атмосфери, гідросфери, літосфери, біосфери), насамперед у межах промислових агломерацій. Це зумовлено надмірними викидами у навколишнє природне середовище численними індустріальними підприємствами різноманітних поллютантів, зокрема, важких металів, які з плином часу мають тенденцію до просторового накопичення у геологічному середовищі. Така проблема існує й для міста Маріуполь і прилеглих до нього районів.

Зазначене викликає необхідність розроблення нових методик проведення комплексних еколого-геохімічних досліджень з застосуванням сучасних геоінформаційних технологій в моніторинговому режимі на регіональному та об'єктовому рівнях з метою оцінки і контролю рівня забрудненості довкілля (передусім ґрунтового покриву) важкими металами. Адже ґрунт є основним середовищем, в який потрапляють важкі метали, зокрема, з атмосфери і водного середовища. Також він слугує джерелом вторинного забруднення приземного повітря й поверхневих і підземних (найперше ґрунтових) вод. З ґрунту важкі метали засвоюються рослинами, які потім потрапляють до продуктів харчування тварин і, зрештою, населення, що мешкає на відповідних територіях. Зрештою, здебільшого це негативно позначається на самопочутті й здоров'ї людей.

Отож метою нашого дослідження є розробка методики моніторингової оцінки рівня забруднення ґрунтового покриву промислових агломерацій різноманітними поллютантами з використанням даних наземних (передусім літогеохімічних) і дистанційних знімачів. Об'єктом дослідження є ґрунтовий покрив територій з високим рівнем техногенного навантаження (на прикладі м. Маріуполь), а власне предметом дослідження – оцінювання рівня забрудненості ґрунтового покриву важкими металами на підставі моніторингових наземних спостережень і даних дистанційного зондування Землі (ДЗЗ) по території м. Маріуполь.

Наукова новизна роботи полягатиме у розробці нової методики моніторингу забруднення ґрунтів у межах селітебних територій важкими металами з використанням даних наземних вимірювань і матеріалів ДЗЗ. Практичне значення роботи пов'язується з можливістю застосування цієї методики у процесі виконання комплексних еколого-геохімічних моніторингових досліджень техногенно вражених ґрунтів як у регіоні Маріуполя, так й інших індустріально розвинених агломерацій України.

УДК 504.37(043.2)

К. О. Гуменюк, студент,  
М. М. Сидорович, проф.

Херсонський державний університет, Херсон

### **ВИЗНАЧЕННЯ ТОКСИЧНОСТІ МІСЬКОЇ ПИТНОЇ ВОДИ З НЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ (ПУНКТІВ ПРОДАЖУ) ЗАСОБАМИ ALLIUM TEST**

Проблема визначення якості питної води – одна з актуальніших проблем сьогодення. Проте її контроль здійснюється лише лабораторіями міського водоканалу. Водночас такий контроль води з нецентралізованого водопостачання, зокрема, з пунктів продажу в місті практично не проводиться. Аналіз відповідної наукової літератури засвідчив, що і в ній відсутня інформація з цього питання. Тому цей аспект вказаної проблеми все ще залишається нерозв'язаним, розроблені експрес-методики визначення якості розливої питної води не чисельні. Метод біотестування, що широко використовується науковцями у дослідженнях проблеми якості питної води, є простішим, економічним і за часом, і за коштами, ніж загальновизнані хімічні методи. Тому, метою дослідження стало визначення якості розливої питної води м. Херсона різних постачальників за ростовими показниками Allium test для створення експрес-методики виміру її токсичності.

Матеріал і методи дослідження. У дослідженні токсичність розливої питної води визначали в п'яти фірм-постачальників, які продають її в різних районах м. Херсон (варіанти А, Б, В, Г, Д). За еталон визнано аптечну питну воду «Малютко». На всіх зразках води за загальновизнаною методикою проростили насіння *Allium cepa* L. в чашках Петрі при постійній  $t = 26^{\circ}\text{C}$  впродовж 4-х діб. По закінченню тестування визначали біометричні показники Allium test: енергію пророщення (ЕП), L проростка (Lпр.) і L кореню (Lк.); Lк/Lст – показник координації росту органів проростка. Вони дозволили оцінити вплив води на основні процеси формування проростка: пророщення насіння, ріст проросту, співвідношення ростових процесів у стеблі і корені. За первинними даними визначили середні значення цих параметрів, статистичну обробку провели з використанням ресурсу Excel. Для кожного варіанта води за значеннями L пр., Lк і Lк/Lст обчислили індекс токсичності (Т) (ДСанПін,2010) і середнє значення індексу токсичності (ІТ) (Єфремова,2009). Для таких самих варіантів за середніми значеннями ЕП визначили ушкоджуючу дію (УД) (МУ 1.2.2968, 2011). На тимчасових препаратах кінчиків коренів обчислили мітотичний індекс і фазні індекси.

Результати дослідження. У таблиці 1 наведені результати тестування варіантів питної води за ростовими показниками Allium test та їх статистична обробка. Як свідчать її дані, значення показників росту та енергії пророщення достовірно відрізняються від еталонних. Отже, всі варіанти води негативно впливали на процес пророщення насіння та ріст тест-об'єкту. Процес координації

росту органів проросту був менш чутливим до дії досліджуваного чинника: тільки два варіанти (Г і Д) продемонстрували порушення координації росту органів проростку. Таблиця 2 містить результати обчислення узагальнюючих коефіцієнтів токсичної дії варіантів води. Як свідчать їх значення, всі варіанти питної води здійснюють слабку ушкоджуючу дію на фітотест. Середнє значення індексу токсичності демонструє або відсутність токсичної дії (варіант Д), або слабку токсичну дію (інші варіанти)

*Таблиця 1*

**Результати тестування якості розливної питної води м. Херсона різних постачальників за біометричними показниками Allium test**

№ варіанту води	Ростові показники Allium test						
	Л пр.	Т	Л к.	Т	Л к/ Л ст.	Т	ЕП
еталон	19,4±1,3		9,7±0,6		1,5±0,2		66,3±2,3
А	15,2±1,7 *	21,6%	6,2±0,7*	36,1%	1,7±0,2	13,3%	41,6±1,0*
Б	18,6±1,5 *	4,1%	6,5±0,7*	33%	2,4±0,2*	60%	46,3±0,5*
В	13,4±1,2 *	30,9%	5,6±0,5*	42,3%	1,5±0,1	0	51,7±2,7*
Г	15,6±1,5 *	19,6%	6,4±0,6*	34%	1,6±0,1	6,6%	41,3±0,1*
Д	17,0±1,8 *	12,4%	6,7±0,7*	30,9%	1,8±0,1*	20%	46,0±1,6*

*\*достовірно відрізняється від еталону з  $p=0,05$*

*Таблиця 2*

**Ступінь ушкоджуючої та токсичної дії розливної питної води різних постачальників м. Херсона за біометричними показниками Allium test**

№ варіанту води	УД		ІТ	
	наявність	ступінь	наявність	ступінь
еталон				
А	+	Слабка УД (63%)	+	23,7%
Б	+	Слабка УД (69%)	+	32,4%
В	+	Слабка УД (78%)	+	24,4%
Г	+	Слабка УД (62%)	+	20,1%
Д	+	Слабка УД (69%)	+	21,1%

*наявність токсичності реєструють при ІТ >20%*

за класифікацією (Яковлева та інш.,2008). Цитологічні дослідження показали, що токсичність різних варіантів води не зумовлює зниження проліферативної активності клітин кореню фітотесту. Водночас в трьох варіантах питної води зафіксована зміна фазних індексів: у варіанті А суттєво збільшилася частка клітин у анафазі, в зразків Б і Д – у метафазі. Можливо, токсичність цих варіантів води спричинює порушення в організації мітотичного веретена при поділі клітин кореню. Наведені феномени потребують подальшого вивчення і пояснення із застосуванням даних хімічного аналізу всіх варіантів води. Отже, в дослідженні розроблена проста методика визначення токсичних властивостей води засобами фітотестування.

УДК 504.37(043.2)

О. Є. Коноваленко, студент,

Є. Г. Ковалева, студент,

С. Ю. Кот, викладач

Херсонський державний університет, Херсон

## ВИЗНАЧЕННЯ БІОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СПІРОКАРБОНУ ТА ЙОГО КОМПЛЕКСУ З БУРШТИНОВОЮ КИСЛОТОЮ ЗАСОБАМИ ALLIUM TEST

Хіміки ХДУ синтезували новий клас регуляторів росту рослин – похідних спірокарбону (С). Він є спіросполукою, яка складається з двох гетероциклів, кожних з них має два атоми Нітрогену і чотири атоми Карбону (Речицький та ін., 2009). Ці препарати, зокрема, комплекс спірокарбону з бурштиновою кислотою (СБ), мають сільськогосподарське значення і є екологічно безпечними. Останнє доведено нами в ALLIUM TEST (Сидорович та ін., 2013). Проте повний опис біологічних властивостей цих препаратів – все ще відкрите питання. В ХДУ почали складати порівняльну характеристику таких властивостей для С і СБ засобами фітотесту пророщення насіння пшениці. Метою даного дослідження стало її доповнення засобами Allium test. Матеріал і методи дослідження. Проростки *Allium cepa* L. сорту Батун сформули за загально визнаною методикою в чашках Петрі впродовж 4 діб при  $t = 26^{\circ}\text{C}$  у спектрі концентрацій  $10^{-7}$  -  $10^{-2}$  мол/дм<sup>3</sup> С, СБ і на дист. воді (контроль). По закінченню пророщення насіння в проростків кожного варіанту на репрезентативних об'ємах вибірок визначили біометричні показники: енергію пророщення (ЕП), довжину проростка (L прор.) і кореню (L кор), відношення Lст/ Lкор. Динаміка вказаних показників відображала зміни у 3-х процесів формування проростку: пророщенні насіння, рості проростку і координації росту його органів. Для визначення токсичності С і СБ обчислили: за середніми значеннями Lкор. – фітотоксичний ефект (ФЕ), ЕП – ушкоджуючу дію (УД). Дані обробили статистично з використанням ресурсу Excel і t-критерію. Результати дослідження. У таблиці 1 наведені узагальнюючі дані, що характеризують вплив двох препаратів на ростові процеси проростка цибулі. Як свідчить ця таблиця, обидва препарати впливають на ріст *All. cepa*, але приєднання бурштинової кислоти (Б) до С не тільки знижує таку дію, а й спричиняє зміну її спрямованості: всі концентрації С є рістстимулюючими, водночас серед концентрацій СБ окрім них є ще рістінгібуючі і нейтральні (не впливають на ріст). Обчислення значень ФЕ засвідчило відсутність токсичної дії в обох препаратів. Таблиця 2 містить порівняльну характеристику дії С і СБ на два інші процеси формування проростку цибулі. Як видно з даних моніторингу відповідних показників, приєднання до спірокарбону Б сприяє набуттю ним нових властивостей: позитивного впливу на процес пророщення насіння, що підтверджують і значення УД, і дію на координацію росту органів проростку *All. cepa*. Отже, утворення комплексу спірокарбону з бурштиновою кислотою сприяє зміні в С рістрегулюючих властивостей стосовно цибулі. Репрезентовані дані

співпадають із загальним висновком, що одержаний нами раніше на проростках пшениці озимої та ярової (Баканча та ін., 2015). На відміну від пшениці, відносно цибулі провідна складова комплексу бурштинова кислота не спричинює виникнення абсолютно нових властивостей – біостимулюючих - в комплексу *СВ* порівняно зі спірокарбонем.

*Таблиця 1*

**Порівняльна характеристика рістрегулюючих властивостей спірокарбону та його комплексу з бурштиною кислотою, що складена засобами *Allium test***

Показник	L проп.		L кор.	
	<i>С</i>	<i>СВ</i>	Варіант	<i>С</i>
контроль	30,0±1,4	28,5±1,5	контроль	30,0±1,4
10 <sup>-7</sup> моль/л	44,0±1,6*	34,8±1,4*	10 <sup>-7</sup> моль/л	44,0±1,6*
10 <sup>-6</sup> моль/л	36,6±1,4*	25,0±1,4*	10 <sup>-6</sup> моль/л	36,6±1,4*
10 <sup>-5</sup> моль/л	42,7±1,8*	28,3±1,4	10 <sup>-5</sup> моль/л	42,7±1,8*
10 <sup>-4</sup> моль/л	34,8±1,5*	28,0±1,3	10 <sup>-4</sup> моль/л	34,8±1,5*
10 <sup>-3</sup> моль/л	33,9±1,3*	24,2±1,4*	10 <sup>-3</sup> моль/л	33,9±1,3*
10 <sup>-2</sup> моль/л	36,4±1,5*	32,9±1,3*	10 <sup>-2</sup> моль/л	36,4±1,5*

*Таблиця 2*

**Порівняльна характеристика впливу спірокарбону та його комплексу з бурштиною кислотою на процеси пророщення насіння та координацію росту органів проростка засобами *Allium test***

Процес, показник Варіант	Івень ушкоджуючої дії (УД) за значеннями ЕП		координація росту органів		Процес проростання насіння	
	<i>С</i>	<i>СВ</i>	L ст/ L кор		ЕП	
	<i>С</i>	<i>СВ</i>	<i>С</i>		<i>С</i>	<i>СВ</i>
контроль	-	-	0,72±0,07	контроль	-	-
10 <sup>-7</sup> моль/л	91,6%	123%	0,74±0,08	10 <sup>-7</sup> моль/л	91,6%	123%
10 <sup>-6</sup> моль/л	92,2%	93,4%	0,66±0,06	10 <sup>-6</sup> моль/л	92,2%	93,4%
10 <sup>-5</sup> моль/л	95,5%	101,2%	0,71±0,05	10 <sup>-5</sup> моль/л	95,5%	101,2%
10 <sup>-4</sup> моль/л	96,3%	107,8%	0,75±0,05	10 <sup>-4</sup> моль/л	96,3%	107,8%
10 <sup>-3</sup> моль/л	105,5%	109,1%	0,67±0,04	10 <sup>-3</sup> моль/л	105,5%	109,1%
10 <sup>-2</sup> моль/л	88,8% (слабка)	117,5%	0,68±0,06	10 <sup>-2</sup> моль/л	88,8% (слабка)	117,5%

\*достовірно відрізняється від контролю з  $p=0,05$

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



УДК 519.876.5:504+504.455(045)

М. О. Кравець, аспірант  
Національний авіаційний університет, Київ

## АНАЛІЗ ТА ОЦІНКА РАДІОЕКОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У КАСКАДІ ОРІХУВАТСЬКИХ СТАВКІВ

Незаперечним є той факт, що водні об'єкти, які знаходяться на території м. Києва, зазнають надмірного антропогенного впливу. Поверхнево-схилловий стік з території міської забудови, автошляхів і залізниць, різноманітні смітники, а також рекреаційні зони з пересиченням відпочивальників сприяють потраплянню в озера значної кількості хімічних сполук.

Однією із неповторних окрас столиці України є Голосіївський ліс, на території якого знаходиться мережа струмків та ставків, а саме Дідорівський, Оріхуватський і Китаївський каскади ставків. Найближчим до міста є Оріхуватський каскад (останній ставок виходить до Голосіївської площі).

Для даної роботи відбиралися проби донних відкладів, біоти і ґрунту у Оріхуватському каскаді. Відібрані проби були висушені і виміряні на вміст  $^{137}\text{Cs}$ , за допомогою гамма-спектрометра СЕГ-01.

Для опису міграції радіонуклідів в екосистемах використаний метод камерних моделей. Взаємодія між камерами задається за допомогою коефіцієнтів переносу радіонуклідів з однієї камери в іншу за одиницю часу (частіше за рік). Коефіцієнти вибираються за натурними дослідженнями і за розрахунками.

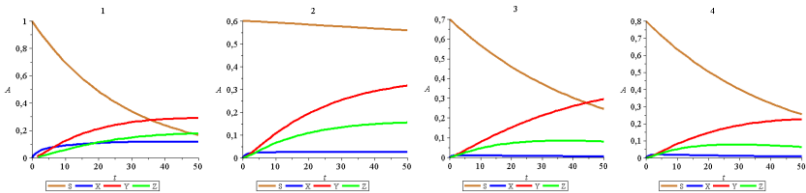


Рис.1-4. Динаміка концентрації радіонуклідів протягом 50 років в 1, 2, 3, 4 ставку. X – вода, Y – донні відклади, Z – біота, S – ґрунт.

В результаті роботи отримана адекватна модель накопичення радіонуклідів  $\text{Cs-137}$  в каскаді Оріхуватських ставків. Спостерігається зменшення концентрацій радіонуклідів при проходженні по каскаду. Важливими природними факторами самоочищення водних мас є седиментаційні процеси – адсорбція радіонуклідів на твердих зважених частинках і їх осадження у донні відкладення. У першому ставку значна кількість радіонуклідів залишається у воді. Але далі по каскаду ця ситуація виправляється.

Науковий керівник – Ю. О. Кутлахмедов, д.б.н., проф.

УДК 502.1+628.4.032

**В. О. Малєєв**, к.т.н., доц.,

**А. М. Костюніна**, студент

*Херсонський національний технічний університет, Херсон*

## **ТВЕРДІ ПОБУТОВІ ВІДХОДИ: ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ**

Комплексне управління відходами (КУВ) починається зі зміни погляду на те, чим є побутові відходи. Відомому експерту з проблеми відходів Полу Коннетту належить стисле афористичне формулювання, що виражає цей новий погляд: «Сміття – це не речовина, а мистецтво – мистецтво змішувати разом різні корисні речі і предмети, тим самим визначаючи їм місце на звалищі».

Проблеми накопичення та утилізації твердих побутових відходів виникають і потребують свого вирішення в кожній цивілізованій країні на протязі трьох останніх століть. Не є виключенням і Україна. В Україні серйозне занепокоєння викликають проблеми, пов'язані з охороною довкілля та здоров'ям населення, однією з причин яких є низький рівень використання відходів. У досвіді поводження з відходами Україна на кілька десятиліть відстала від розвинених країн Європи. Це підтверджує той факт, що загальні об'єми щорічного накопичення відходів з населенням близько 45,8 млн. перевищують відповідні сумарні показники країн Західної Європи з населенням близько 400 млн. у 3-3,5 рази.

В Україні тверді побутові відходи захоронюються на 6700 сміттєзвалищах і полігонах, з яких 2624 сміттєзвалищ не паспортизовані (39 % від загальної кількості). Значна частка (37 %) побутових відходів – це відходи упаковки. Тверді побутові відходи (ТПВ) на 41 % складаються з паперу та картону; 17,9 % – сміття; 8,1% – шкіра та деревина; 7,5 % – харчові відходи; 8,7 % – метали; 8,2 % – скло; 8,6 % – інше. Як бачимо, повторній переробці, хоча і у різних пропорціях, можуть піддаватися картон, папір, шкіра, гума, деревина, метали та скло, а харчові відходи можуть утилізуватися. Вище наведені цифри свідчать про необхідність вирішення питань зі збиранням, утилізацією, переробкою та захороненням твердих побутових відходів. Для їх вирішення необхідно здійснювати комплексний підхід по управлінню відходами. Традиційні технології утилізації ТПВ в Україні – спалювання та захоронення. За радянських часів було побудовано чотири сміттєспалювальні заводи у містах Києві, Дніпропетровську, Харкові та Севастополі, але нині працюють лише перші два. До того ж обладнання цих підприємств застаріло і не відповідає сучасним екологічним вимогам, тому на полігонах загалом депонується близько 1,2 млрд. м<sup>3</sup> ТПВ. Цей показник вже давно перевищив площу парків та заповідників. У приватному секторі, як правило, через відсутність належної системи збирання ТПВ, щорічно утворюється 12 тисяч дрібних стихійних звалищ, які не піддаються достовірному обліку – усього на таких сміттєзвалищах і полігонах зберігається 35 млрд. т відходів. Щорічно Україна продукує від 700 до 1,7 млрд. т ТПВ і тільки незначна їх частка (від 5 до 8%) переробляється. За прогнозами Інституту економіки природокористування та

сталого розвитку НАН України, норма утворення ТПВ на одиницю населення до 2020 року має зрости до 347 кг/рік, а у 2030 році – до рівня 395 кг/рік.

Одним із чинників ускладнення екологічної ситуації є відсутність оформлених у відповідності із Земельним кодексом України полігонів твердих побутових відходів. Будівництво полігонів твердих побутових відходів та оформлення у встановленому порядку відповідних документів на них є найгострішою проблемою, у районах рекреаційного призначення. Під звалища використовуються виробки кар'єрів, яри та інші ділянки без інженерних заходів запобігання забрудненню водних об'єктів. Широке поширення мають несанкціоновані звалища в лісових насадженнях, навколо і в межах селищних забудов, на узбіччях доріг та водоохоронних зонах водойм.

Щорічно на звалища ТПВ у м. Херсоні вивозиться близько 700,0 тис. м<sup>3</sup> твердих побутових відходів, у середньому за 1 день – 1,8 тис. м<sup>3</sup>, з них близько 70% – побутові відходи населення, а 30% – інші відходи. Роботи із вивезення відходів здійснюють спеціалізовані приватні підприємства та власники відходів.

Першим етапом у вирішенні питання комплексного поводження з відходами у місті Херсоні, є залучення інвестора для придбання та введення в експлуатацію лінії по сортуванню відходів, що надасть можливість зменшити кількість відходів, які потребують захоронення, тим самим збільшити термін експлуатації міського сміттєзвалища. Існування сучасного промислового комплексу по прийому, сортуванню та утилізації твердих побутових відходів зняв би одну з проблем поводження з відходами.

Згідно з даними інвентаризації в області 694 населених пунктів мають 365 місця видалення відходів. Із них лише 76 об'єктів (21%) експлуатуються при наявності документації на право користування земельними ділянками (державних актів або договорів оренди), на 40 об'єктів (10%) затверджено проекти відведення земельної ділянки, на 48 об'єктів (12,9%) – проекти знаходяться в стадії затвердження.

Для вирішення проблеми поводження з твердими побутовими відходами необхідно:

- забезпечити фінансування (з державного та місцевого бюджетів) обласної, районних та міських програм поводження з твердими побутовими відходами, в рамках яких розпочати будівництво сміттєпереробного заводу та полігонів твердих побутових відходів, впровадження системи роздільного збору відходів та їх сортування, провести ліквідацію та рекультивуацію несанкціонованих звалищ;

- створити обласну комунальну службу, підпорядковану управлінню житлово-комунального господарства обласної державної адміністрації, яка за кошти місцевих рад буде проводити роботу по виявленню та ліквідації несанкціонованих сміттєзвалищ.

УДК 330.15.332

**Ю. А. Гычка**, студент

*Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского  
«Харьковский авиационный институт», Харьков*

## **ВЛИЯНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ОБСТАНОВКУ В МАРИУПОЛЕ**

Мариуполь – крупный, промышленно–развитый город Украины. На его территории расположены два таких гиганта металлургической промышленности как ПАО «МКМ Азовсталь» и ПАО «МКМ им. Ильича». Эти предприятия вносят основной вклад в общее загрязнение атмосферы города. При этом формирование загрязнения воздушной среды города зависит от комплексного влияния.

Положение усугубляет весьма неблагоприятное расположение металлургических предприятий на территории города. Согласно существующей в Приазовье розе ветров, при любом направлении ветра выбросы предприятий г. Мариуполя попадают в приземный слой атмосферы жилых массивов, создавая опасные для здоровья человека зоны устойчивого загрязнения атмосферного воздуха. Особенно высокие концентрации зафиксированы в центральном планировочном районе, который оказывается под воздействием выбросов металлургических предприятий ПАО «МКМ Азовсталь» и ПАО «МКМ им. Ильича».

В атмосферный воздух г. Мариуполя выбрасываются сернистый ангидрид, оксиды азота, оксид углерода, аммиак, сажа, пыль. В состав промышленной пыли входят: токсичные оксиды железа, кремния, алюминия, марганца, магния и т.д. Каждое из этих веществ оказывает специфическое воздействие на организм человека. Так частицы сажи, пепла, автомобильных и дизельных выхлопов, выбросов коксохимического и металлургических производств содержат бензапирен, который является канцерогеном и мощным побудителем возникновения онкологических заболеваний. Среди онкологических патологий в Мариуполе преобладают рак трахеи, бронхов и легких. Высокие показатели заболеваемости раком легких отмечаются среди населения близлежащих районов, 40-60% территории которых находится в зоне негативного воздействия атмосферных выбросов города Мариуполя.

Перспективным направлением улучшения состояния окружающей среды города является внедрение автоматизированных очистных сооружений, что благоприятно повлияет на состояние здоровья населения города и близлежащих городских районов.

*Научный руководитель – В. Л. Клевская, ст. препод.*

УДК 502.3:504.5(477.72)

**В. О. Малєєв**, к.т.н., доц.,

**В. В. Пойда**, студент

*Херсонський національний технічний університет, Херсон*

## АНАЛІЗ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В ХЕРСОНСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Однією з найактуальніших екологічних проблем – є проблема забруднення повітря, яке впливає на організм людини, тварин і рослинність, завдає шкоди народному господарству, викликає глибокі зміни в біосфері.

Протягом 2014 р. в атмосферу Херсонщини надійшло 63,7 тис. т забруднюючих речовин від стаціонарних та пересувних джерел забруднення. Із сумарної кількості забруднень 8,75% припало на викиди від стаціонарних джерел та 91,24% – від пересувних. Шкідливі викиди у повітряний басейн області здійснювали 180 підприємств. Протягом 2014 року в атмосферу надійшло 63,7 тис. т забруднюючих речовин, що на 9 тис. т менше, ніж у 2013 році. Найбільша кількість забруднень потрапила в атмосферу від підприємств м. Херсона (7,9 тис. т). Із загальної кількості викидів 5,32 тис. т (87,2%) хімічних речовин та їх сполук мають парниковий ефект та негативно впливають на зміну клімату. Зокрема, це вуглекислий газ (викинуто 373,9 т), оксид сульфуру (IV) (150,2 т), метан (2917 т), оксид нітрогену (IV) (749,4 т), неметанові легкі органічні сполуки (1022,4 т), аміак (272,9т), оксид азоту (136,9 т). В атмосферу надійшло 373,85 тис. т вуглекислого газу, який має також парникову дію.

*Таблиця 1*

### Динаміка викидів в атмосферне повітря

Показники	2013 рік	2014 рік
Загальна кількість суб'єктів підприємницької діяльності, що здійснюють викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, од.	185	180
Загальна кількість суб'єктів підприємницької діяльності, що мають дозвіл на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, од.	1566	1966
Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних та пересувних джерел, тис. т	72,7	63,7
у тому числі:		
від стаціонарних джерел, тис. т	6,0	7,2
від пересувних джерел, тис. т	66,7	56,5
у тому числі від автомобільного транспорту, тис. т	–	52,07
Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних та пересувних джерел у розрахунку на одну особу, кг	67,8	59,6

Щільність викидів від стаціонарних джерел забруднення у розрахунку на квадратний кілометр території області склала 209,9 кг забруднюючих речовин. Найбільш забрудненою є територія м. Херсона, де щільність викидів на 1 км<sup>2</sup> становить 9988,9 кг. На одну особу щільність викидів становила 5,5 кг, що на 0,1 більше, ніж у попередньому році. Порівняно з попереднім роком збільшення шкідливих викидів в атмосферу відмічалось у чотирьох районах та містах області, але найсуттєвіше – у м. Херсон (на 17,764 т), Каланчацькому (на 1,26 т), Каховському (на 2,44 т) та Нижньосірогозькому (на 3,7 т) районах. Основними забруднювачами довкілля області залишаються підприємства, які займаються виробництвом та розподіленням електроенергії, газу та води (30,1% сумарних викидів) та підприємства-виробники електроенергії, газу та води (24,0 %).

*Таблиця 2*

**Динаміка викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря**

Назва забруднюючої речовини	2013 рік	2014 рік
1. Викиди забруднюючих речовин, усього, тис. т	–	63,7
1.1. від стаціонарних джерел:	6,0	7,2
метали та їх сполуки	0,0	0,008
стійкі органічні забруднювачі	0,1	0,03
вуглекислий газ	0,5	0,48
сульфур (IV) оксид та інші сполуки сірки	0,2	0,08
оксиди азоту	0,5	0,44
речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,6	0,58
леткі органічні сполуки	1,0	4,43
1.2. від пересувних джерел:	66,7	56,5
оксид сірки (IV)	0,8	0,7
оксиди нітрогену	7,6	6,4
вуглекислий газ	49,5	42,1
вуглеводні	0,2	–
леткі органічні сполуки	7,6	6,2
речовини у вигляді суспендованих твердих частинок	0,9	0,7
у тому числі від автомобільного транспорту	–	52,07
2. Парникові гази, усього, млн. т CO <sub>2</sub> – екв.	0,4	350,2

Першочергові заходи щодо вирішення проблеми забруднення атмосферного повітря в Херсонській області включають: розробка науково-методологічних основ розв'язання проблеми, впровадження новітніх техніко-технологічних рішень очищення промислових викидів і застосування геоінформаційних технологій [1].

**Список використаної літератури**

1. Малеев В. О. Моніторинг викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря м. Херсона / В.О. Малеев, І.І. Сіталов – К. : НАУ, 2013. – С. 235 – 236.

УДК 502.75(477.72)

**В. О. Малєєв**, к.т.н., доц.,  
**О. О. Федоренко**, студент

*Херсонський національний технічний університет, Херсон*

## **ПІДТОПЛЕННЯ ТЕРИТОРІЙ: АНАЛІЗ ГЕОЕКОЛОГІЧНОЇ ЗАГРОЗИ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Серед сучасних негативних геоєкологічних загроз в Херсонській області найбільший розвиток має підтоплення. Для вирішення багатьох завдань проблеми підтоплення необхідно знати оцінку середнього часу функціонування геосистеми до виникнення відмови. З цією оцінкою пов'язане визначення безпечної тривалості певного природного чи антропогенного впливу (наприклад зрошення) та періодичності проведення профілактичних заходів.

В умовах Херсонської області на землях з високим рівнем залягання підземних вод спостерігаються процеси підтоплення, вторинного гідроморфізму, засолення, осолонцювання ґрунтів та інше.

Комплекс факторів, які впливають на формування водного режиму ґрунтів можна класифікувати за такими ознаками: гідрогеологічні; організаційно-господарські; іригаційні; метеорологічні тощо [Ромашенко М. І., 1998; Ушкаренко В.О., 2001; Морозов В.В., 2003; Малєєв В. О., 2007].

До комплексу гідрогеологічних факторів підтоплення належить рівнинний, майже безстічний рельєф агроландшафту, недостатня природна (інженерна) дренажність території, наявність значних за площею (до десятків тисяч гектарів) замкнених западин рельєфу, так званих подів, у яких акумулюється поверхневий стік.

Причинами виникнення підтоплення є: наявність у каштанових солонцюватих ґрунтах на глибині 25-35 см практично водонепроникного колоїдно-ліювального прошарку, будівництво великих магістральних каналів (Північно-Кримський, Краснознам'янський) та розподільчої зрошувальної мережі, зменшення природної дренажності території, відсутність зливової каналізації в населених пунктах і систем відведення поверхневих вод, не регламентовані поливи присадибних ділянок і так званих "супутників", порушення проектного режиму роботи дренажних систем

До іригаційних факторів слід віднести фільтраційні втрати частини поливної води з каналів, дощувальної техніки, на зрошуваних полях, яка інфільтрується і поповнює підземні води. Такі втрати становлять 15-30 % поданої на територію води.

Найбільш потерпають від екзогенного геологічного процесу Каланчацький, Генічеський, Голопристанський райони, на території яких площі підтоплення перевищують 50 %.

Найменшого шкідливого впливу зазнають Нижньосірогозький, Іванівський, Великолетиський та Горностаївський райони. Південно-західна частина Херсонської області (дельта Дніпра) є зоною суцільного підтоплення (підтоплені

42% території Білозерського, 63,5% - Голопристанського і 30% - Цюрупинського районів). Для цієї території характерне посилення існуючої природної схильності до підтоплення за рахунок потужного водогосподарського навантаження. Ліва приплинна частина Каховського водосховища, для якої характерні сприятливі для розвитку підтоплення природно-техногенні умови, отримує постійно зростаюче техногенне навантаження. На цій території, а також південно-західніше - уздовж Північно-Кримського каналу - спостерігається площинне підтоплення, внаслідок значного техногенного навантаження.

На прилеглих територіях (Цюрупинський район) виділяються площі потенційного підтоплення, де в майбутньому можливий приріст площ постійного підтоплення.

Для Скадовського і Каланчацького районів характерне посилення існуючих раніше природно-техногенних факторів розвитку процесу підтоплення, внаслідок потужного водогосподарського навантаження - значної кількості каналів зрошення (Північно-Кримський, Краснознам'янський та ін.).

На решті території спостерігається лінійне підтоплення уздовж іригаційних каналів, з утворенням підземних куполів з розтіканням в сторони.

Слід відзначити, що у зрошуваній зоні Херсонської області майже всі траси каналів проходять в широтному напрямку, перетинаючи основний потік підземних вод, що спричиняє інтенсивний підйом їх рівня.

Введення нових масивів зрошення в північно-східній частині території Херсонської області (Верхньорогачицький та Нижньосірогозький райони) може спричинити зростання площ постійного і потенційного підтоплення.

У Херсонській області станом на 2012 рік у порівнянні з 1982 роком відзначений приріст площ підтоплення по всіх регіонах. Максимальний приріст площ зафіксований у районах: Генічеському - + 1038 км<sup>2</sup> (з 23 до 65 %) Новотроїцькому - + 407 км<sup>2</sup> (з 21 до 38%), Голопристанському - + 528 км<sup>2</sup> (з 50 до 69%), Бериславському - + 234 км<sup>2</sup> (з 3 до 18%).

Максимальний ріст площ підтоплення спостерігається за рахунок земель, де відбувається інтенсивна водогосподарська діяльність. З роками території, уражені підтопленням, поступово зростають. Зростання площ підтоплення слід очікувати за рахунок потенційно підтоплених в західній і південній частинах області.

Першочергові заходи щодо вирішення розглядаємої проблеми підтоплення включають три блоки: наукове обґрунтування шляхів розв'язання проблеми, техніко-технологічні засоби (дренаж, оптимізація режимів зрошення) і впровадження геоінформаційних технологій.



УДК 628.316

О. В. Безвербна, аспірант  
Національний авіаційний університет, Київ

**ВИЗНАЧЕННЯ НОЕС ДЛЯ СТИЧНИХ ВОД, ЯКІ МІСТЯТЬ ФЕНОЛ, НА ТЕСТ-ОБ'ЄКТАХ *DANIO RERIO***

Однією з основних проблем людства є забруднення водних ресурсів, яке відбувається переважно через скидання неочищених чи недостатньо очищених стічних вод. Метою даної роботи є визначення безпечної концентрації стоків із вмістом фенолу для організмів водних екосистем, зокрема риб.

Для досліджу використано синтетичні стоки, приготовані за методом Вейнбергера на основі дистильованої води з наступних інгредієнтів: сухе поживне середовище (75 мг/дм<sup>3</sup>), пептон (50 мг/дм<sup>3</sup>), сечовина (30 мг/дм<sup>3</sup>), ацетат натрію (100 мг/дм<sup>3</sup>), хлорид натрію (30 мг/дм<sup>3</sup>), хлорид калію (7 мг/дм<sup>3</sup>), хлорид кальцію (7 мг/дм<sup>3</sup>), сульфат магнію (50 мг/дм<sup>3</sup>), гідро фосфат натрію (63 мг/дм<sup>3</sup>), гідрокарбонат натрію (168 мг/дм<sup>3</sup>), розчинний крохмаль (100 мг/дм<sup>3</sup>) [1]. До даних стоків додано фенол, концентрація якого становить 100 мг/л.

Методика дослідження полягає у витримуванні риб *Danio rerio* у різних концентраціях стічної води, яка містить фенол. По закінченню відповідних періодів досліджу визначено кількість загиблих особин, на основі чого обчислено летальні концентрації LC<sub>50</sub>-24год., LC<sub>50</sub>-48год., LC<sub>50</sub>-96год (табл.1).

Таблиця 1

**Смертність риб *Danio rerio* в залежності від концентрації стоків за певний проміжок часу**

Концентрація стоків, [%]	Концентрація фенолу, мг/дм <sup>3</sup>	Кількість мертвих особин за період часу, [шт]		
		24 год.	48 год.	96 год.
100	100	10	10	10
50	50	10	10	10
25	25	7	10	10
12,5	12,5	2	6	6
6,25	6,25	0	2	2
3,13	3,13	0	0	0
1,56	1,56	0	0	0
Контроль	0	0	0	0

Розрахунок LC<sub>50</sub> –t проведено за допомогою рівняння

$$LC_{50} - t = 10^{\frac{5 - \bar{y} + b\bar{x}}{b}}$$

де  $\bar{y}$  – середнє арифметичне пробітів, розрахованих на основі відповідних відсотків смертності (з таблиць Блісса (1935) та Вебера (1972));

5 – постійне значення пробіту, що відповідає 50% смертності;

$b$  – коефіцієнт регресії, що розраховується;

$\bar{x}$  – середнє арифметичне логарифмів кожної концентрації.

Для того, щоб обчислити NOEC – концентрацію, при якій не спостерігається вплив забрудника на організми (англ. *No Observed Effect Concentration*), була використана формула

$$NOEC = \frac{LC_{50} - t}{10} [2].$$

Для оцінки токсичності за класифікацією, прийнятою в ЄС, розраховано одиниці виміру токсичності  $TU_a$  [3]:

$$TU_a = \frac{100}{LC(BC)_{50} - t}.$$

$$LC_{50} - 24 \text{ год.} = 10^{\frac{5 - 4,84 + 4,54 + 1,25}{4,54}} = 19,15 [\%];$$

$$LC_{50} - 48 \text{ год.} = LC_{50} - 96 \text{ год.} = 10^{\frac{5 - 4,71 + 3,64 + 0,95}{3,64}} = 10,7 [\%];$$

$$NOEC = \frac{10,7}{10} = 1,07 [\%];$$

$$TU_a = \frac{100}{10,7} = 9,35$$

Отже, концентрація досліджуваних стічних вод стає небезпечною для риб, якщо вона перевищує 1,07 %. При цьому вміст фенолу в них становить 1,07 мг/л. Згідно класифікації, прийнятої в ЄС (на підставі розрахованого значення  $TU_a$ ) такі стічні води відносяться до категорії токсичних (II клас токсичності,  $1 < TU_a \leq 10$ ). Летальна концентрація  $LC_{50}$  даних стоків становить 19,15 % при 24 год. та 10,7% при 48 та 96 год.

### Список використаної літератури

1. Polska Norma. Woda i Ścieki. Badania specjalne osadów. Hodowla standardowego osadu czynnego w warunkach laboratoryjnych. PN-87/C-04616/10.
2. Łebkowska M, Załęska-Radziwiłł M., Słomczyńska B. 2004. Toksykologia środowiska – ćwiczenia laboratoryjne. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
3. Persoone G., B. Marsalek, I. Blinova, A. Torkokne, D. Zarina, L. Manusadzianas, G. Nalecz-Jawecki, L. Tofan, N. Stepanova, L. Tothova, B. Kolar: A practical and user-friendly toxicity classification system with microbiotests for natural waters and wastewaters, *Environmental Toxicology*, 395–402 (2003).

*Науковий керівник – Т. І. Білик, к.б.н., доц.*

УДК 515.681.3

М. П. Волоха, к.т.н., доц.,  
Л. В. Болдирєва, молодий вчений  
Національний авіаційний університет, Київ

## ПЕРВИННЕ ОЧИЩЕННЯ КОРЕНЕПЛОДІВ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ВІД ГРУДОК ЗЕМЛІ – РЕЗЕРВ ЗБЕРЕЖЕННЯ РОДЮЧИХ ҐРУНТІВ

При вирощуванні буряків цукрових (БЦ) в середньому 2...3 роки з десяти природно створюються посушливі умови, особливо в східних та південних областях України, які відносяться до зон нестійкого зволоження. Внаслідок цього на час збирання цукросировини твердість ґрунту сягає понад 4,0–4,5 МПа, тому від самого початку розробки машин для механізованого збирання БЦ і донині проблемою збиральних робіт залишається зменшення забрудненості коренеплодів, які постачаються на цукрові заводи, залишками ґрунту, бур'янів і гички, адже така сировина втрачає кондиційність при тривалому зберіганні у заводських кагатах, а найголовнішим є те, що вивезений з поля разом з коренеплодами родючий ґрунт безповоротно втрачається.

Багатьма польовими дослідженнями встановлено, що за таких складних умов збирання втрачається 13–15% коренеплодів при 37–40% пошкоджених, а обсяги «доставки» родючих чорноземів на бурякоприймальні пункти заводів у вигляді домішок з брил землі сягають 42–47% від загальної маси вороху коренеплодів.

Вочевидь, постає важлива народногосподарська проблема збереження родючості ґрунтів, одним із шляхів вирішення якої є інтенсифікації процесу первинного очищення коренеплодів від ґрунтових і рослинних залишків при їх викопуванні. З цією метою у НАУ розроблені шнеки-транспорттери дискового копача, експериментальними дослідженнями яких у ДГ ІБКіЦБ «Шевченківське» встановлено, що при роботі очисних поверхонь з навивкою у формі прямого (патент № 59726 2011р) і похилого (патент №78042 2013р.) гелікоїдів змінного кроку за твердості ґрунту вище 3,5 МПа кількість грудок землі діаметром більше 50 мм у разі використання експериментальних гелікоїдальних шнеків істотно зменшується як у варіантах між собою (прямий, похилий), так і відносно контролю - бітерного очисника (12,3 %, 16,9 % проти 19,8 % за НІР<sub>05</sub> = 2,5%). За твердості ґрунту 4,0–4,5 МПа забрудненість грудками зменшувалась майже вдвічі (17,9 %, 18,5 % проти 35,7 %). Показники вмісту домішок у вигляді зеленої маси та кількості пошкоджених коренеплодів за середньої твердості ґрунту (2,5–3,0 МПа) є найнижчі (1,7 % та 4,3 % відповідно) у разі використання похилого гелікоїдального шнека, що суттєво нижче проти контролю за показником зеленої маси (6,9 %, НІР<sub>05</sub> = 3,4 %). За підвищеної твердості ґрунту (4,0–4,5 МПа) маса пошкоджених коренеплодів на контролі досягла 29,6 %, в той час коли похилий гелікоїдальний шнек забезпечив зниження до 21,1 %, а прямий до 23,6 %, (НІР<sub>05</sub> = 2,7 %).

УДК 514.18:536.3

**М. П. Волоха**, к.т.н., доц.,  
**Л. В. Болдирєва**, молодий вчений  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **КОМБІНОВАНИЙ АГРЕГАТ ДЛЯ СМУГОВОГО ВНЕСЕННЯ ГРУНТОВИХ ГЕРБІЦИДІВ ПРИ СІВБИ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ**

При вирощуванні цукрових буряків за індустріальною технологією з застосуванням сівби на кінцеву густоту основну ставку в боротьбі з бур'янами у весняно-літній період роблять на хімічні програми. Хімічні програми базуються на використанні ефективних гербіцидів та їхніх сумішей за певною системою. Найбільш поширеними є дві системи захисту цукрових буряків від бурянів: комбінована (гербіциди вносять до і після сходів) та посходова.

Комбінована система передбачає внесення гербіцидів під передпосівний обробіток ґрунту або до появи сходів. Систему рекомендується застосовувати за таких обставин:

- за сильної потенційної забур'яненості поля;
- за умов достатнього зволоження та прогрівання посівного шару ґрунту;
- коли немає впевненості в тому, що в силу різних причин( технічних, організаційних, погодних) не можна буде в післясходовий період вчасно і в короткі терміни внести гербіциди. Крім зволоження, на ефективність ґрунтових гербіцидів має вплив механічний склад ґрунту, буферність ґрунту, вміст гумусу, реакція ґрунтового розчину. Найкраще діють ґрунтові гербіциди на ґрунтах легкого та середнього механічного складу з вмістом гумусу до 3%. На важких сильногумусованих, сильнобуферних ґрунтах ефективність ґрунтових гербіцидів знижується у зв'язку із зв'язуванням їх ґрунтом. На малобуферних легких (глинисто-піщаних, супіщаних) ґрунтах ґрунтові гербіциди мажуть здійснювати фітотоксичну дію на проростки культурних рослин. Вказані обставини враховують при прийнятті технологічних рішень, особливо стосовно доз внесення препаратів.

Найбільш розповсюдженими ґрунтовими гербіцидами, які контролюють переважно дводольні бур'яни, є Пірамін Турбо, 52% к.е., з нормою внесення 2-5 л/га, Голтікс, 70% з.п., з нормою внесення 2-6 л/га. Високою ефективністю в боротьбі з однорічними злаковими бур'янами визначаються такі ґрунтові гербіциди, як Дуал Голд, 96% к.с. з нормою внесення 1-1,6 л/га, Фронт'єр 900, 90% к.с., з нормою внесення 1-1,4 л/га.

ґрунтові гербіциди повністю не вирішують проблеми знищення бур'янів, тому при появі сходів їх знищують іншими спеціалізованими гербіцидами. Посходові гербіциди застосовують як ланку в комбінованій системі захисту або в самостійних, так званих посходових програмах, які набули широкого розповсюдження в бурякосійних країнах Західної Європи і з успіхом розвиваються в Україні.

Доцільність посходових програм захисту обумовлена наступними показниками:

- наперед відомий видовий склад бур'яного ценозу дає змогу добрати найбільш ефективні гербіциди і їх композиції;
- ґрунтові умови ( механічний склад, вологість ґрунту, рН, буферність) не впливають на ефективність гербіцидів;
- усувається можливий депресуючий вплив ґрунтових гербіцидів на молоді проростки буряків, а також на ґрунтову флору.



Рис.1. Комбінований агрегат в роботі:

Серед вітчизняних агрегатів заслуговує на увагу розроблений авторами спільно з науковцями ІБКіЦБ комбінований агрегат, який дозволяє за один прохід виконати декілька операцій з передпосівного обробітку ґрунту та сівби (передпосівна культивация, сівба та локальне внесення гербіцидів). На передню навіску інтегрального трактора типу ХТЗ-161 навішують культиватор АРВ-8,1-02, а на задню – сівалку ССТ-18В або ССТ- 18М. На тракторі монтується пристрій ОМП- 1200 (рис.), який водночас із передпосівним обробітком ґрунту і сівбою забезпечує стрічкове внесення гербіцидів, зменшуючи їх потребу до 60% [2]. Завдяки цьому досягається висока продуктивність та якість передпосівного обробітку ґрунту, подрібнення грудочок, шлейфування та вирівнювання поверхні, а також зароблення ґрунтових гербіцидів за один прохід агрегату.

#### **Список використаної літератури**

1. Шпаар Д., Дрегер Д., Захаренко А. и др.. Сахарная свекла / Под общей редакцией Д.Шпара. – Минск: «ФУАинформ», 2000. – 264 с.
2. Методичні рекомендації з технології вирощування енергетичних цукрових буряків / [В. Л. Курило, О. М. Ганженко, О. Б. Хіврич та ін.] – Вінниця :ТОВ «Нілан-ЛТД», 2014. – 32 с.

*Науковий керівник – В. Л. Клевська, ст. виклад.*

УДК 628.3(477.72)

**В. М. Безпальченко**, к.х.н.,

**З. М. Попова**, студент

*Херсонський національний технічний університет, Херсон*

## **АНАЛІЗ ПРОБЛЕМАТИКИ ПО СТІЧНИМ ВОДАМ ХЕРСОНЩИНИ**

Актуальною для області залишається проблема екологічного стану водно-ресурсного потенціалу. Водні ресурси Херсонщини складають поверхневі та підземні води, охорона яких має важливе значення особливо у степовій зоні, де вони найбільш інтенсивно використовуються. В умовах постійного збільшення обсягів використання водних ресурсів, при обмежених їх запасах і нерівномірному розподілі, необхідна науково обґрунтована система ведення водного господарства, яка забезпечувала б оптимальний розподіл водних ресурсів за економічними районами і галузями народного господарства, відтворення, охорону і комплексне використання води, а також раціональну систему обліку, планування і управління водогосподарським комплексом.

Станом на 01.01.13 р. в області зареєстровано 3161 водокористувачів, які здійснюють спеціальне водокористування, що на 284 більше ніж станом на 01.01.12 р.; з них 2156 мають дозволи на спецводокористування. Скид зворотних вод у 2013 році склав 73,61 млн. м<sup>3</sup>. Спостерігалось зменшення обсягу скиду забруднених зворотних вод на 4,625 млн. м<sup>3</sup> в порівнянні з 2011 роком. Збільшення обсягів скиду забруднених стічних вод відбулося за рахунок дренажних вод, які надійшли від господарської діяльності рисосіючих підприємств області. Основним джерелом забруднення водних об'єктів міста є недостатньо очищені стічні води, що скидаються у поверхневі водойми МКП „Виробниче управління водопровідно-каналізаційного господарства м. Херсона” та деякими підприємствами міста. Потребують реконструкції та заміни зношеного обладнання міські очисні споруди. Необхідно також підтримувати у робочому стані, проводити очистку каналізаційних мереж суднобудівного заводу та інших підприємств, що здійснюють скиди стічних вод у поверхневі водні об'єкти.

При відносній стабільності пониззя Дніпра перебувають у стані екологічної напруги р. Верьовчина і Кошова. Якість підземних вод має стійку тенденцію до погіршення внаслідок забруднення агрохімікатами та органікою. Хімічне забруднення пониззя Дніпра та р. Інгулець носить транзитний характер. Кількісні та якісні показники хімічного забруднення р. Інгулець визначаються скидами високомінералізованих вод гірничо-збагачувальних комбінатів м. Кривий Ріг. В межах пониззя Дніпра спостерігається природне очищення транзитних поверхневих вод від хімічного забруднення, яке у поєднанні з надзвичайно високим ступенем зарегульованості течії є основним чинником екологічних ускладнень у функціонуванні річкових екосистем.

Основною загрозою для Нижнього Дніпра є рух солоної води в дельту із Дніпро-Бугського лиману до Чорного моря як наслідок будівництва каскаду водосховищ, безконтрольного та нерегульованого водовідбору. Особливу загрозу

забруднення ріки нафтопродуктами становлять транзитні судна морського та річкового портів, особливо при проведенні бункеровочних операцій, перевалочна нафтогавань. Продовжують скидати забруднені стоки в р. Дніпро, р. Кошову, р. Верьовчину суднобудівний завод, ВУВКГ, міське шляхове управління, фірма “Херсоннафтопродукт”. Через 12 промислових та 14 автошляхових зливних випусків у Дніпро надходить велика кількість неочищених зливних вод. Промислові підприємства не завжди виконують умови скиду виробничих стоків у міську каналізацію, через що погіршується біологічний процес очистки на міських очисних спорудах, і як наслідок, не доочищені води надходять до водойм. В області обліковується 55 підприємств, стічні та дренажні води яких скидаються в поверхневі водойми. Склад забруднюючих речовин (тонн) в стічних водах Херсонщини наведено у таблиці 1:

*Таблиця 1*

**Динаміка скиду забруднюючих речовин в стічних водах Херсонщини**

Найменування речовини	Рік					
	2008	2009	2010	2011	2012	2013
БСК <sub>пов</sub>	454,0	427,0	460,0	457,0	462,0	377,0
ХСК	1807,0	1850,0	1866,0	2068,0	1924,0	1571,0
Завислі речовини	336,0	338,0	374,0	360,0	212,0	244,0
Фосфати	88,39	82,15	86,35	87,69	71,2	65,6
Сухий залишок	30960,0	28060,0	31670	36560	34900	30670
Нафтопродукти	2,458	1,985	1,367	1,698	0,042	0,048
Сульфати	6590,0	5574,0	1822,0	9920	8161	7269
Хлориди	8072,0	7817,0	8317,0	8956,0	8804	7337
Азот амонійний	58,0	54,0	49,0	47,0	48,0	50,0
Нітрати	934,0	726,0	836,0	931,0	717,0	555,0
Нітриди	49,0	56,0	56,0	62,0	45,0	49,0
СПАР	2,097	2,845	2,615	3,246	3,225	2,692
Залізо	4,627	3,479	3,428	4,724	5,542	5,369
Мідь	0,146	0,088	0,168	0,178	0,005	0,004
Цинк	0,058	–	0,024	0,02	0,02	–
Марганець	–	0,001	–	0,001	–	–
Хром(+6)	0,024	0,025	0,016	0,024	0,003	0,003

З метою зменшення забруднення водних об’єктів, поліпшення екологічного стану річок, зокрема басейну Дніпра, та якості питної води, запобігання забрудненню Чорного та Азовського морів, необхідна розробка системного підходу щодо комплексного використання та очищення стічних вод з обов’язковим застосуванням геоінформаційної складової.

УДК 582.29:504.3.054(477-41)

**Н. В. Шершова**, аспірант

*Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАНУ, Київ*

**ЛІХЕНОІНДИКАЦІЯ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В МАЛИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТАХ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ (НА ПРИКЛАДІ смт. ГОСТОМЕЛЬ)**

Використання методу ліхеноіндикації для оцінки стану атмосферного повітря стає все більш актуальним. Цей метод відрізняється своєю швидкістю і дешевизною, а також тим, що дає можливість оцінити ситуацію в багаторічному аспекті. Інструментальні дослідження вимагають великих витрат, крім того, вимірювальне обладнання не скрізь можна встановити. Воно також дає результати щодо забруднення тільки в момент вимірювання. І що не менш важливо, точність вимірювання різних приладів може різнитися, і дуже часто отримані дані неможливо порівняти.

Метод ліхеноіндикації позбавлений цих недоліків. Він ґрунтується на знанні екології видів і угруповань, особливостей їх чутливості і реакції на різні забруднюючі речовини. Деякі види індикаторних лишайників чутливі навіть до дуже низьких концентрацій забруднюючих речовин. Вони пошкоджуються або гинуть при їх появі в складі атмосферного повітря. Інші види мають меншу чутливість, а третя група видів, навпаки, має високу стійкість навіть до досить високих концентрацій полутантів.

Як правило, такі дослідження проводяться в певному місті чи районі, де розташоване велике промислове підприємство, потенційне джерело забруднення атмосферного повітря. Такі дослідження проводилися на території, прилеглої до найбільшого в Івано-Франківській області підприємства – ВО «Хлорвініл» (Калуш), в околицях Івано-Франківського заводу тонкого синтезу, а також на території, що прилягає до Бурштинської ТЕС (Кондратюк 2008).

Досліджень, присвячених оцінці і порівнянню якості навколишнього середовища в різних за розміром населених пунктах, значно менше. Останнім часом вони проводилися тільки в Естонії і в Україні.

В Україні метод ліхеноіндикації використовувався здебільшого тільки у великих і середніх за розміром населених пунктах (містах) – в Києві, Львові, Полтаві, Тернополі, Луцьку, Рівному, Івано-Франківську, Чернігові, Кіровограді, Черкасах, Кременчуці (Кондратюк 2008). У минулому році були завершені дослідження в малих містах Київської області (до 50 тис. жителів) – Ірпені, Бучі, Боярці. У малих населених пунктах (селищах міського типу) ліхеноіндикаційні дослідження досі не проводилися.

З метою вивчення видового складу індикаторних видів лишайників, особливостей їх поширення та частоти трапляння були проведені дослідження в смт. Гостомель (Київська область, Україна). Гостомель розташований на північному заході Київської області, в 7 кілометрах від Києва, в лісостеповій зоні. Площа – 6, 4 кв. км., населення – 12 450 осіб (станом на 2006 рік).



Гостомель входить в київську агломерацію і знаходиться під безпосереднім впливом м. Києва, мегаполісу з несприятливою екологічною ситуацією. При цьому в Гостомелі є цілий комплекс своїх умов, що визначає екологічну ситуацію в населеному пункті. До них відноситься, наприклад, наявність великих промислових підприємств, рельєф території, наявність зелених зон, залишків лісів, характер забудови, та ін. Тому вивчення стану атмосферного повітря і оцінка екологічної ситуації в смт. Гостомель становить інтерес з наукової точки зору.

Для обстеження був використаний маршрутний метод в квадратах площею 1 км. Під час дослідження було виявлено і вивчено близько 40 видів епіфітних лишайників, з них 10 – індикаторні види. В результаті камеральної обробки зібраних зразків і аналізу літературних даних для смт. Гостомель був складений список індикаторних лишайників, який включає 10 видів з 2 родин. Також були визначені закономірності їх поширення.

Встановлено, що найбільш чутливі до стану атмосферного повітря куцисті лишайники поширені тільки в старих садах на півночі міста та на невеликому острові на озері в урочищі Кімерко.

Лишайники із середньою і високою чутливістю поширені більш широко. Вони зустрічаються не тільки в старих садах і урочище Кімерко, але і у вуличних насадженнях на центральних вулицях селища. Крім того, лишайник виду *Hypogymnia physodes* має високу частоту трапляння на соснових насадженнях в урочищі Рокач в південній частині населеного пункту. Він зустрічається і на соснових насадженнях недалеко від залізниці. У центрі селища, на липовій алеї біля церкви часто трапляється *Parmelia sulcata*, лишайник з середньою чутливістю до забруднення атмосферного повітря.

В Гостомелі є низка підприємств, найбільшим з яких є АТ «Ветропак Гостомельський Склозавод». Крім того, на північно-західній околиці розташований аеропорт «Антонов». Однак, результати наших досліджень свідчать про те, що ці потенційні забруднювачі не мають суттєвого впливу на стан атмосферного повітря – сади, де частота трапляння індикаторних видів (середньота високочутливих) є найбільшою, розташовані безпосередньо біля аеропорту; недалеко від склозаводу також поодинокі трапляються середньочутливі лишайники.

Таким чином, екологічну ситуацію в Гостомелі в цілому можна охарактеризувати як сприятливу.

#### Список використаної літератури

1. Кондратюк С. Індикація стану навколишнього середовища України за допомогою лишайників / С. Кондратюк // Наукова думка, 2008. — 336 с.

Науковий керівник – С. Я. Кондратюк, д.б.н., проф.

УДК 543.3:546.141

О. В. Зуй, д.х.н., с.н.с.,

Ю. І. Мазна, аспірант

*Інститут колоїдної хімії та хімії води НАН України, Київ*

## **КОНТРОЛЬ РІВНЯ БРОМІДІВ У ПРИРОДНИХ ВОДАХ ЯК КЛЮЧ ДО ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ УТВОРЕННЯ ТОКСИЧНИХ БРОМАТІВ ПРИ ВОДОПІДГОТОВЦІ**

Броміди є природними компонентами всіх вод. Визначенню їх у водах до останнього часу приділялося недостатньо уваги. Ситуація змінилася із нещодавнім введенням у дію Державного стандарту України на питну воду (ДСТУ 7525:2014. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості), в якому регламентується вміст броматів у питній воді не вище 0,01 мг/л. Бромати у водах є побічними продуктами окиснювальної дезінфекції, які нелегко контролювати за таких низьких концентрацій і важко видаляти з питних вод. Оскільки бромати можуть утворюватися лише з існуючих у водах бромідів, набагато легшим видається підхід, що включає моніторинг природних вод на вміст бромідів з відбракуванням вод, які містять завищені кількості останніх.

Можливість оперативної оцінювати концентрацію бромідів у воді є корисним інструментом в промисловій водопідготовці, тому що дозволяє вирахувати ступінь утворення броматів, використовуючи математичні моделі та відомості про макрокомпонентний склад води. Особливо важливими такі передбачення є у випадках, коли як дезінфектант використовують озон.

Відомо [1], що гранична концентрація бромідів, при якій стає можливим утворення помітних кількостей броматів в ході дезінфекції вод, становить 0,04-0,05 мг/л. Більшість відомих методів визначення броміду мають чутливість на рівні 0,1 мг/л, що недостатньо для контролю вод на вміст цього компонента. Нами розроблено метод скринінгу вод на броміди [2], який ґрунтується на утворенні забарвлених продуктів взаємодії бромиду з барвниками, концентруванні цих продуктів на фільтрах у вигляді тонкого шару та визначенні броміду за інтенсивністю забарвлення утворених кольорових плям. При використанні такого барвника, як флуоресцеїн, межа виявлення бромід-іонів становить 0,01 мг/л, що відповідає сучасним вимогам контролю вод на броміди.

### **Список використаної літератури**

1. Зуй О.В., Гончарук В.В. Гетерогенно-хемилюмінесцентний аналіз в определении нанограммовых количеств анионов. – К.: Наукова думка, 2013. – 252 с.
2. Zuy O.V. Determination of bromide ions in waters by RGB-colorimetry using fluorescein / O.V. Zuy, Yu.I. Maznaya // Methods and Objects of Chemical Analysis. – 2014. – Vol. 9, No. 3. – P. 121–124.

*Науковий керівник - О. В. Зуй, д.х.н., с.н.с.*

УДК 508.058:551.3(043.2)

**В. Я. Щербей**, аспірант  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **РОЗВИТОК ЕКЗОГЕННИХ ГЕОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В МЕЖАХ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Екзогенні геологічні процеси – процеси, які викликають суттєві зміни в поверхневій і приповерхневій частинах земної кори. Ці зміни пов'язані з променистою енергією Сонця, силою тяжіння, безперервним переміщенням водних і повітряних мас, циркуляцією води на поверхні і всередині земної кори [1].

Мета дослідження – за наявними аналітичними джерелами та власними дослідженнями розглянути розвиток небезпечних екзогенних процесів у межах Київської області.

Огляд проблеми. На досліджуваній території набули розвитку такі екзогенні геологічні процеси природного та техногенного походження як зсуви, підтоплення, карст, які є ключовими в розгляді розвитку небезпечних процесів в межах області, що створюють сферу негативного впливу на ділянки ґрунтоосистем. Зсуви на території Київської області мають значне поширення, їх кількість складає близько 820 одиниць. Вони займають площу 23,75 км<sup>2</sup>, ураженість території області складає 0,08 %, до числа активних відносяться 32 зсуви, їх площа – 0,2 км<sup>2</sup>. Періодично зсувні форми активізуються у вигляді повторних зсувів, блокових та блоково-потоківих зміщень, осипання та опливин. Активні зсуви фіксуються в корінних породах схилів річок у м. Обухів і м. Богуслав. У 42 населених пунктах області зафіксовано 67 зсувів, у зоні впливу яких розташовані 9 об'єктів економіки [2].

У межах міста Київ на даний період зафіксовано 131 зсув. Найбільш зсувонебезпечними ділянками визнані схили біля озера Глинка, Дніпровський спуск, територія Києво-Печерської Лаври, район Видубицького монастиря, ділянки між вул. Лук'янівська – Олегівська, Глибочицька – Петровська (Гончарний яр, Петровський яр). Найбільш активізація зсувів спостерігалася на території урочища Гончарі–Кожум'яки по вул. Воздвиженській. У 2013 р. по Богуславському спуску, в результаті активізації зсуву зрушилося 500,0 м<sup>3</sup> ґрунту та сповзло до десятка бетонних плит, якими вимощений спуск (рис. 1). На схилах Голосіївської балки, урочище Мишоловка та Батієвої гори у зоні ризику знаходяться житлові будинки. На схилах Лисої гори спостерігалась активізація зсуву зі зрушенням ґрунту до 400,0 м<sup>3</sup>, що створило загрозу залізничному полотну, яке знаходиться на відстані 4,0 м від підніжжя схилу (рис. 2).

Розвиток зсувів обумовлений багатьма факторами, серед яких найбільш важливі: вплив гідрометеорологічних процесів в умовах антропогенного порушення рослинного покриву, поверхневого і підземного стоків. Максимум зсувної активності відбувається в періоди інтенсивного прояву ерозійних процесів, особливо навесні при таненні снігу і влітку під час злив [3].



Рис. 1. Богуславський спуск



Рис. 2. Схил Лисої гори

Підтоплення зафіксоване в зоні регіонального високого положення рівнів ґрунтових вод (Полісся) на площі 0,021 тис. км<sup>2</sup>, ураженість території області складає 0,07 %. Техногенне підтоплення фіксується в зоні впливу Київського та Канівського водосховищ, на забудованих територіях тощо. У межах 82 населених пунктів площа підтоплення становить 15,14 км<sup>2</sup>. У м. Київ найбільш уразливими до підтоплення є ділянки лівобережжя р. Дніпро та долини рр. Либідь та Нивка.

Карст перекритого типу в карбонатних породах поширений на площі 18,79 тис. км<sup>2</sup> (65,05 % території області), покритого – 0,01 тис. км<sup>2</sup>, поверхневих форм не виявлено [2].

Висновок. Розвиток екзогенних геологічних процесів, що відбувається на території Київської області в останні роки під впливом техногенних чинників спостерігається тенденція до розширення площ розвитку та збільшення кількості їх проявів, що більш за все пов'язано з додатковим навантаженням та підрізкою схилів під час будівельних робіт, створенням динамічного навантаження на схили тощо. Сучасні зсувні процеси міста Києва створюють загрозу руйнуванню низці історико-ландшафтних комплексів.

### Список використаної літератури

1. Ваганов І. І. Інженерна геологія. Геологічні процеси, ґрунтознавство. Ч.2: Навчальний посібник / І. І. Ваганов, І. В. Маєвська, М. М. Попович. – Вінниця: ВДГУ, 1997. – 100 с.
2. Інформаційний щорічник щодо активізації небезпечних екзогенних геологічних процесів на території України за даними моніторингу ЕГП / Державна служба геології та надр України, «Державний інформаційний геологічний фонд України». – К. : 2013. – Вип.11 – 101 с.
3. Ліщенко Л. П. Використання багатозональних космічних знімків при дослідженні зсувних процесів на території Києва / Л. П. Ліщенко, Н. В. Пазинич, О. М. Теремко // Український журнал дистанційного зондування Землі. – 2014. – №2. – С. 29 – 34.

*Науковий керівник – Т. В. Дудар, к.г.-м.н., доц.*

УДК 551.131; 581.174.1

О. Ю. Гулюк, студент

Національний університет «Львівська політехніка», Львів

## **ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТЕХНОГЕННИХ ЛАНДШАФТІВ ПОДОРОЖНЕНСЬКОГО СІРЧАНОГО КАР'ЄРУ**

Екологічна безпека порушених гірничою промисловістю ландшафтів потребує впровадження екологічних технологій трансформації техногенних територій в природний стан. Площа техногенних ландшафтів України займає понад 220 тис. га, із них близько 70% порушено внаслідок відкритого видобутку покладів корисних копалин. При застосуванні кар'єрного видобутку знищується рослинний та ґрунтовий покрив, порушуються гідрогеологічні, геохімічні та геофізичні умови територій. Проблемний екологічний стан відвальних ландшафтів обумовлює їх низьку санітарну, естетичну та рекреаційну якість. Тому реалізація стратегії екологічної безпеки на основі збалансованого природокористування та природо відтворення техногенних ландшафтів господарського комплексу Подорожненського сірчаного кар'єру, шляхом створення екологічних коридорів, з використанням сучасних інформаційно-аналітичних методів та екологічних технологій є актуальним.

Для стабілізації загрозливого стану середовища та запобігання екологічних катастроф доцільне використання сучасних технологій ідентифікації даних ДЗЗ, технологій ГІС- проектування екологічних коридорів, фітооптимізація техногенних ландшафтів.

Результат реалізації ГІС-проектування полягає у створенні карти оптимальних проєктивних ділянок екологічних коридорів в межах кар'єрно-відвального комплексу. Для цього доцільне використання програмного комплексу ArcGIS, зокрема інструментарій аналізу близькості просторових об'єктів. Фітооптимізаційні підходи забезпечення екологічної безпеки техногенезу включають розробку фітомеліоративних заходів та підбір фітомеліорантів, у відповідності до специфіки техногенного рельєфу. Встановлено необхідність формування моделі екологічних коридорів деєстованих ландшафтів. Фітомеліорація конкретних порушених територій та формування екологічних коридорів підтримуються міжнародними екологічними фондами.

Для фітооптимізації техногенних ландшафтів створено препарат мікоризації лісопосадкового матеріалу Отриманий мікоризований лісопосадковий матеріал використовується при створенні біогруп на деєстованих ділянках. Це дасть змогу забезпечити екологічну безпеку ландшафтів Подорожненського кар'єру шляхом створення стійких лісомеліоративних екосистем, припинення техногенної деградації земель, активізацію процесів відновлення ґрунтів, збереження біорізноманіття, повернення деєстованих територій до рекреаційно-господарського використання.

*Науковий керівник – В. І. Мокрий, д.т.н., доц.*

УДК 504.3.054:54-3(043.2)

**О. С. Бондар**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ ХІМІЧНИМИ РЕЧОВИНАМИ У ЖИТЛОВИХ ПРИМІЩЕННЯХ**

Більшу частину свого життя людина проводить у приміщенні. Приміщення можуть бути житловими, виробничими та громадськими (навчальні, культурно-видовищні, бібліотечні, торговельні, лікарні тощо).

Джерела забруднення (денатурації) повітря приміщень поділяються на дві основні групи: зовнішні та внутрішні. Основним джерелом зовнішньої групи є забруднення атмосферного повітря, що пов'язане з викидами промислових підприємств та автомобільного транспорту, окремих комунальних та інших об'єктів.

Однак провідне значення в процесі денатурації повітря житлових приміщень мають внутрішні джерела і чинники забруднення: повітря, що видихується людиною, забруднення, зумовлені використанням газових плит та інших опалювальних приладів, приготування їжі, засобів побутової хімії, кімнатний пил, продуктів розкладу органічних речовин на одязі, білизні, шкірі людей і домашніх тварин, паління, хімічних речовин з будівельно-оздоблювальних матеріалів, будівельних конструкцій, меблів тощо. Певне значення можуть мати побутові «аварійні» забруднення, наприклад, забруднення гуттго [1].

Усе більшого практичного значення набуває забруднення повітря приміщень хімічними речовинами, які виділяються полімерними матеріалами з будівельних конструкцій або меблів. Виявлено і досліджено декілька десятків таких речовин, зокрема формальдегід, фенол, бензол, толуол, бутіл-акрилат та багато інших. Важливим слід вважати те, що концентрація цих речовин у повітрі житлових приміщень унаслідок відносно невеликих об'ємів приміщення, недоліків планування, недостатнього вентилявання, малої рухомості повітря може досягати (і навіть перевищувати) гранично допустимі значення для виробничих приміщень. Виявлено, що питома вага внутрішніх (ендогенних) забруднень повітря приміщень становить 60—80 %, і тільки до 20—25 % забруднень зумовлені зовнішніми (екзогенними) причинами, насамперед, внаслідок забруднення атмосферного повітря.

Розроблено перелік хімічних речовин, що мають пріоритетне значення під час оцінки якості повітряного середовища приміщень. До цих речовин належать діоксид вуглецю, оксид вуглецю, аміак, діоксид азоту, оксид азоту, формальдегід, сірководень, нафталін, сірчаний газ, диметиламін, стирол, толуол, бензол, хлор, фенол, ацетон, дихлоретан, свинець, ртуть, бензапірен, радон тощо.

Забруднення повітря житлових приміщень зовнішніми забруднювачами негативно впливає на здоров'я людини, може стати причиною виникнення або загострення алергічних дерматитів, ексудативних діатезів, бронхіальної астми,

легеневих захворювань, ембріотоксичних та мутагенних впливів, повітряно-крапельних інфекцій, гіпоксичних станів тощо.

У зв'язку з індустріалізацією, забрудненням повітря різними викидами, продуктами органічного синтезу та багатьма іншими чинниками, концентрація CO<sub>2</sub> в атмосферному повітрі поступово збільшується, створюючи так званий парниковий ефект. Пов'язаний він із тим, що шар CO<sub>2</sub> у повітрі затримує інфрачервоне випромінювання від поверхні землі, і, отже, сприяє потеплінню і відповідним змінам клімату.

Залежно від концентрації CO<sub>2</sub> у повітрі, що вдихується, реакція організму людини може бути різною — від індивідуальної до надзвичайно важких проявів і навіть летальних випадків.

Якщо концентрація CO<sub>2</sub> менша ніж 0,1 %, людина почувається нормально, суб'єктивні або об'єктивні порушення відсутні. Саме цю концентрацію (0,1 %) встановлено як гранично допустиму для повітря лікарень, житлових або інших громадських приміщень.

Визначення вмісту CO<sub>2</sub> у повітрі приміщень має велике санітарне значення. Оскільки в повсякденних, звичайних, умовах основним джерелом забруднення повітря лікарень, житлових та інших громадських приміщень є повітря, яке видихується людиною, необхідно визначити рівень забруднення цього повітря власне речовинами, які видихуються. Але таких речовин дуже багато, деякі з них не завжди наявні, не для всіх нормована допустима концентрація. Із цих міркувань доцільно як санітарний показник ступеня забруднення житлових (громадських) приміщень використати саме діоксид вуглецю, який є обов'язковим компонентом повітря, що видихується, і концентрація якого в цьому повітрі досить стабільна.

Важливим і ефективним засобом очищення повітря приміщень для наближення його складу і властивостей до притаманних зовнішньому незабрудненому атмосферному повітрю є вентиляція. Повітрообмін у приміщеннях може відбуватись як неорганізованим (природна вентиляція), так і організованим шляхом (штучна вентиляція).

Забезпечення відповідності основних показників чистоти повітря науково обґрунтованим нормативним значенням є одним із головних завдань гігієни житла, що забезпечує соматичне і психічне здоров'я та соціальний добробут кожної людини [2].

### **Список використаної літератури**

1. Загальна гігієна: Посібник до практичних занять / За ред. І. І. Даценко. – Львів: Світ, 2001. – 471 с.
2. Актуальні питання гігієни та екологічної безпеки України : Збірка тез доповідей науково-практичної конференції, присвяченої пам'яті О.М.Марзеєва. Випуск 8 – К., 2008.

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

УДК 504.37(043.2)

Т. Ю. Сінчук, студент

*Київський національний університет будівництва та архітектури, Київ*

## **ОБГРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАГАЛЬНИХ ПРИНЦИПІВ ЕКОЛОГІЧНОГО ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПРИРОДНИХ ТА СОЦІАЛЬНИХ СИСТЕМ**

Екологічне громадське здоров'я є одним із новітніх сучасних напрямків гармонізації взаємовідносин людини, природи і суспільства стосовно стратегії екологічно збалансованого розвитку навколишнього природного середовища. Враховуючи той факт, що основними чинниками, які повинні забезпечувати сталість розвитку довкілля, є професійна підготовка та діяльність людей при збереженні здорового їх способу життя, нами запропоновані і визначені такі наукові і практичні завдання. В якості об'єкту професійної діяльності, яка потенційно може впливати на довкілля – підготовка фахівців-екологів, які у майбутньому будуть займатися цими проблемами. І тому науково-дослідна робота була спрямована на вирішення таких питань: 1) концептуальних – чому здоров'я та довкілля позначаються єдиним терміном "екологічне здоров'я"; 2) стратегічних – за допомогою яких методів досліджень можна отримати відповідь на попереднє запитання; 3) практичних – яким чином, в умовах підготовки фахівців-екологів, шляхом аналізу методів оцінки впливу на довкілля сумісно із розвитком людської свідомості можна здійснити оцінку впливу на довкілля і здоров'я людини при розгляді різних еколого-соціальних ситуацій. Водночас, інтегрування концепції людського здоров'я з довкіллям є важливим також для екологічного навчання. Якщо екологічне навчання виходить з біоцентристської етики, яка не відповідає дійсності, слід включити в обговорення тип природи і тип довкілля, які б ми хотіли мати для себе та зберегти для наступних поколінь.

Ключовою ідеєю екологічної моделі є чіткий взаємозв'язок між людським буттям, фізичним і соціальним оточенням та станом здоров'я. Це найбільш вдало проілюстровано за допомогою відомої моделі Хенкокка та Перкінсома (1985) – екологічна система здоров'я (рис. 1).

Існують два головні принципи, покладені в основу громадського здоров'я – екологічна поміркованість і соціальна справедливість. Основні умови і ресурси, необхідні для здоров'я – це мир, домівка, освіта, їжа, заробіток, стабільна екосистема, стабільні ресурси, соціальна справедливість і рівноправність. Визначене ВООЗ нове "екологічне громадське здоров'я" розглядає здоров'я не тільки як відсутність хвороб, але і як добробут людства.

Таким чином, поняття "екологічне громадське здоров'я" характеризує оновлене громадське здоров'я і зв'язок фізичного, психічного та соціального благополуччя з екологічними, соціально-економічними, культурними, політичними та індивідуальними чинниками. Основним завданням практичної системи екологічного громадського здоров'я є інтеграція процесів вирішення проблем довкілля та здоров'я через міжсекторальну кооперацію.



Структура і методологія роботи полягає в охарактеризуванні тактичних підходів нашої роботи.

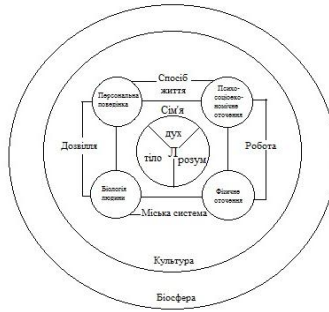


Рис. 1. Модель екосистеми людини

Природний і людський фактори є невід’ємними частинами єдиної глобальної системи. Однак темпи і спрямованість розвитку природних і антропогенних процесів не завжди узгоджуються між собою. Тому ми можемо обчислити інтегральний коефіцієнт екологічної відповідальності умов проживання людини. Розрахуємо коефіцієнт для Київського Полісся на основі сумарного потенціалу ресурсів (рис. 2).



Рис. 2. Коефіцієнт екологічної відповідності

Використання коефіцієнту екологічної відповідності дає більш об'єктивну характеристику.

Таким чином, на наш погляд, найбільшим пріоритетом у майбутньому буде застосування загальних принципів екологічного громадського здоров'я для збереження сталого розвитку природних та соціальних систем.

*Науковий керівник – В. М. Удод, проф.*

УДК 911:2:556.55 (477.41/42)

М. П. Пасічник, молодий учений,  
Н. В. Пасічник, студент

*Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк*

## КОНЦЕНТРАЦІЇ СВИНЦЮ У ДОННИХ ВІДКЛАДАХ ПРИРОДНИХ ВОДОЙМ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ

В умовах техногенезу однією з провідних проблем є забруднення довкілля важкими металами, які, як відомо, не розкладаються як органічні сполуки, а лише перерозподіляються між різними компонентами озерної системи. Донні відклади при цьому виступають своєрідною депонуючою системою для багатьох забруднюючих речовин, фіксуючи при цьому ступінь антропогенного впливу на екосистему водойми [1–3].

Різноманітні промислові викиди, а також від автомобільного, залізничного та інших видів транспорту – головні джерела надходження поллютантів у водні екосистеми. У певних випадках вони є лімітуючими чинниками для росту, відновлення, використання лімнофітів та інших видів ресурсів (води, сапропелю).

Дані про важкі метали, а також про їх уміст у водоймах потрібні для розв'язання низки практичних і наукових завдань. До головних із них належать моніторинг стану лімносистем і контроль якості водних ресурсів [2]. Загальновідомо, що важкі метали є надзвичайно небезпечні, оскільки вони навіть у порівняно малих концентраціях мають токсичний вплив на живі організми. Накопичення поллютантів у гідробіонтах може сприяти міграції елементів у трофічних ланцюгах, продукуючи згодом хвороби у більш високоорганізованих форм водних тварин [1]. Крім того, порушення фізико-хімічної рівноваги донних відкладів може спровокувати явище вторинного забруднення водойми.

У сучасних умовах розвитку промисловості та транспорту спостерігається підвищений вміст свинцю у природних ландшафтах. Поверхневі шари донних відкладів озер, що знаходяться під антропогенним впливом, будуть збагачені свинцем, який має техногенне походження [3].

У роботі нами було розглянуто озера Західного Полісся, розміщені в різних ландшафтних умовах регіону. Зокрема озера: Стрільське (0,15 км<sup>2</sup>), Сосно (1,08 км<sup>2</sup>), Миляч (0,13 км<sup>2</sup>), Велике II (0,27 км<sup>2</sup>) та Мар'янівське (0,66 км<sup>2</sup>).

Аналіз фондових матеріалів Київської геологорозвідувальної експедиції засвідчує, що для цих озер характерне зростання вмісту свинцю від глибоких пелагіальних відкладів до літоральних пісків. Зокрема концентрації свинцю коливаються у межах 17–48 мг/кг у оз. Сосно, 15–34 мг/кг в оз. Миляч, 15–44 мг/кг у оз. Велике II та 15–39 у оз. Мар'янівське. У оз. Стрільське навпаки, з глибиною уміст зростає від 15 мг/кг у поверхневому шарі до 60 мг/кг у глибоких відкладах (рис. 1). Усереднені показники вмісту свинцю дещо вищі фону і становлять у оз. Стрільське – 38 мг/кг, оз. Сосне – 23 мг/кг, оз. Миляч – 20 мг/кг, оз. Велике II – 18 мг/кг, оз. Мар'янівське – 27 мг/кг, при ГДК в – 50 мг/кг.

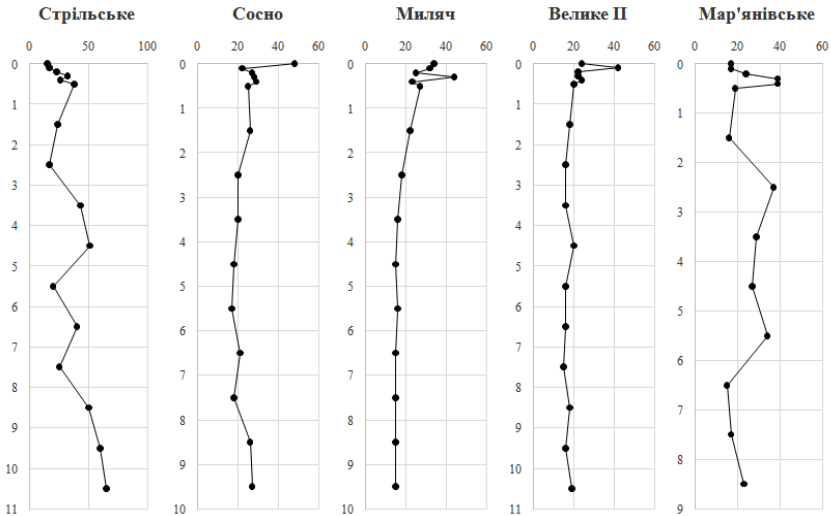


Рис. 1. Розподіл свинцю (Pb) у донних відкладах досліджуваних водойм, мг/кг

Таким чином, наведені дані свідчать про значну роль антропогенного чинника у забрудненні озерних відкладів свинцем. У озерах Сосно, Миляч та Велике II уміст металу у верхньому шарі перевищує фон у два рази. У оз. Мар'янівське є поля з низьким та високим умістом свинцю. Загалом, забруднення відкладів свинцем знаходиться в межах норми і, як правило, не виходить за межі <math>< 50 \text{ мг/кг}</math>, тобто знаходиться в межах допустимої.

За результатами дослідження встановлено, що геохімічний фон свинцю у озерних відкладах Західного Полісся знаходиться на рівні – 20 мг/кг.

### Список використаної літератури

1. Дабахов М. В. Тяжелые металлы: Экотоксикология и проблемы нормирования / М. В. Дабахов, Е. В. Дабахова, В. И. Титова. – Н. Новгород: Изд-во ВВАГС, 2005. – 165 с.
2. Ільїн Л. В. Вертикальний розподіл і концентрація важких металів у донних відкладах різнотипних озер Західного Полісся / Л. В. Ільїн, В. С. Коваль // Природа Західного Полісся та прилеглих територій : зб. наук. праць. – Луцьк: РВВ «Вежа» Волин. держ. ун-ту ім. Лесі Українки, 2006. – № 3. – С. 90 – 94.
3. Ільїн Л. В. Лімноккомплекси Українського Полісся. У 2-х т. Т. 2: Регіональні особливості та оптимізація / Л. В. Ільїн. – Луцьк: РВВ «Вежа» Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2008. – 400 с.

Науковий керівник – Л. В. Ільїн, д.геогр.н., проф.

УДК 614.841.42:630 (477.72)

**В. О. Малєєв**, к.т.н., доц.,

**Т. С. Камєнєва**, студент

*Херсонський національний технічний університет, Херсон*

## **АНАЛІЗ ПРИЧИН ПОЖЕЖ ШТУЧНИХ ЛІСІВ ХЕРСОНЩИНИ**

Проблема збереження лісів від вогню останніми роками набула особливу гостроту у всіх регіонах України, де в минулому сторіччі на сотнях тисяч гектарів були створені штучні насадження хвойних порід.

Проблемам пожеж присвячено дуже багато вітчизняних і зарубіжних публікацій, нагромаджено багатосторонній досвід організації боротьби з пожежами, адже це є неконтрольований процес знищування або пошкодження вогнем майна, під час якого виникають чинники, небезпечні для істот та навколишнього природного середовища.

Серед ландшафтних пожеж особливо небезпечні лісові, які знищують тваринний і рослинний світ, викликають ерозію ґрунту, змінюють режими річок. Лісові пожежі є одним з найбільш небезпечних явищ в довкіллі, які призводять до істотних економічних втрат і негативних екологічних наслідків. Лісові пожежі виникають, головним чином, з вини людини та внаслідок дії деяких природних чинників (грози, вулканічної діяльності).

У нашій країні багатій на ліси страшним лихом є лісові пожежі, якщо вони відбуваються у посушливе сезон. Загальна площа лісового фонду в Україні становить 10,4 млн. га. Найбільш пожежонебезпечними є хвойні молодянки та середньовікові насадження на Поліссі, Півдні та Сході України. Їх загальна площа по Держлісагентству становить понад 4 млн. га, а саме у Житомирській області – 403 тис. га, Чернігівській – 206 тис. га, Харківській – 208 тис. га, Херсонській – 60 тис. га.

Розглянемо детальніше глобальні пожежі, що відбулися на території Херсонської області протягом 2015 року.

Влітку 2015 року надзвичайно спекотна погода з сильними поривами вітру відчутно позначилась на пожежній ситуації у Херсонській області. Так, 2 серпня близько 12 години до відповідних органів надійшло повідомлення про пожежу на ділянці «Північний», що є територією біосферного заповідника «Асканія Нова» імені Фрідріха Фальц-Фейна. На ліквідацію вогню були задіяні бойові розрахунки Чаплинського, Новотроїцького та Каховського пожежно-рятувальних підрозділів: 23 одиниці техніки та 135 чоловік особового складу. Майже дві доби знадобилось вогнеборцям, щоб приборкати пожежу. 4 серпня горіння було ліквідовано. В результаті вогнем знищена та пошкоджена суха трава на площі близько 1310 га. Прямі збитки від даної пожежі були оцінені в 10 млн. 596 тис. грн. Рятувальникам вдалося відстояти близько 7367 га заповідної території.

У Голопристанському районі, між с. Стара Збур'ївка та с. Рибальче у лісовому масиві Збур'ївського державного лісового господарства виникла пожежа.

Внаслідок пожежі знищено та пошкоджено середньовіковий змішаний ліс на площі 8 га.

Залишається складною ситуація лісопатологічна ситуація у Херсонському облуправліннях лісового господарства, де штучно створені ліси (переважно хвойних порід), потребують посиленого догляду. Тут мають місце осередки рудого та звичайного соснових пильщиків.

За результатами аналізу статистичних даних про пожежі та наслідки від них, матеріалів дослідження пожеж, виконаних фахівцями дослідно – випробувальних лабораторій територіальних органів Держтехногенбезпеки та УкрНДЦЗ, було визначено проблемні питання у системі забезпечення пожежної безпеки в Україні.

Першочергові заходи щодо підвищення ефективності охорони лісів від пожеж, проведені відповідними органами, повинні включати:

- забезпечення виконання протипожежних заходів у обсягах, передбачених Державними програмами;
- здійснення комплексу заходів щодо протипожежного облаштування лісів та підвищення їх пожежостійкості;
- активізацію через засоби масової інформації роз'яснювальної роботи з громадськістю щодо дотримання вимог пожежної безпеки в лісах та відповідальності за їх порушення;
- підвищення ефективності співпраці з правоохоронними і природоохоронними органами щодо притягнення до відповідальності осіб, винних у виникненні лісових пожеж та проведенні несанкціонованих сільськогосподарських палів;
- суворий контроль за організацією та виконанням заходів із санітарної вирубки та очищення лісових масивів, створення протипожежних бар'єрів у лісах;
- матеріально – технічне оснащення наземної та авіаційної служби пожежної розвідки, модернізацію засобів для локалізації та гасіння пожеж;
- забезпечення новостворених лісогосподарських підприємств різних відомств необхідною технікою та обладнанням, а також проведення комплексних навчань з метою вдосконалення професійних навиків.

Отже, екологічні пожежі призводять до істотних економічних втрат і негативних екологічних наслідків та є небезпечним явищем у доквітлі. Відповідно до Державних програм лісогосподарські підприємства щорічно здійснюють комплекси заходів з охорони лісів від пожеж. Зокрема, у встановленому порядку затверджуються оперативно-мобілізаційні плани ліквідації лісових пожеж, ремонтується пожежна техніка та відповідний інвентар, створюються резерви пально-мастильних матеріалів, проводяться навчання відомчої пожежної охорони Комітету, основними структурними одиницями якої є лісові пожежні станції.

*Науковий керівник – В. О. Малєєв, к.т.н., доц.*

УДК 630\*161.32

**О.-Д. І. Мацьків**, студент

*Національний університет «Львівська політехніка», Львів*

## **ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА КОМПЛЕКСНОЇ ЗЕЛЕНОЇ ЗОНИ м.ЛЬВОВА**

У ХХ столітті у Львові створювались та вдосконалювались ботанічні сади, етнографічні та спортивні парки, лісо- та гідропарки. Були сформовані комплексні зелені зони міста, які об'єднують міську і заміську зелень в єдине архітектурно-планувальне і еколого-оздоровче ціле. Вся міська і заміська зелень, об'єднана алейними посадками проспектів і вулиць, творить природний каркас міської екосистеми – запоруку екологічної безпеки урбанізованого середовища.

На територію Львова щорічно осідає із забрудненої транспортом та промисловістю атмосфери більше 100 тис. тон аерополітантів. Значна частина цих забруднювачів осаджується зеленим фільтром – деревами і чагарниками. Зелені насадження влітку осаджують 50% пилу. У протистоянні міської зелені із антропогенним забрудненням „дерева вмирають стоячи”. Тому діагностика фізіологічного стану рослин, охорона і підвищення життєдіяльності зелених насаджень – актуальна задача екологічної безпеки середовища.

Об'єктом порівняльних досліджень вибрані ялина колюча та ялина колюча (форма голуба), як одні із суттєвих елементів естетичної цінності паркових культурфітоценозів м. Львова. Відокремлена хвоя відбиралася з чотирьох еколого-фітоценотичних поясів (ЕФП), які відрізняються ступенем впливу урбогенного навантаження. Активність фотосинтетичного апарату досліджувалась методом фотоіндукованої флуоресценції хлорофілу (ФХ). Індукційні криві флуоресценції хлорофілу вимірювались динамічним флуориметром. Математичні моделі графіків кінетики ФХ виконані з використанням програми «Graph2Digit».

Дослідження кінетики ФХ показали, що початкове наростання інтенсивності флуоресценції відмінне для дерев з різних урбогенних умов. Індукційний максимум спостерігається у зразках рослин, взятих з приміського лісу, що зазнає мінімального урбанізаційного впливу. Найменший – з вуличної посадки, що несе максимальне антропогенне навантаження. Зниження максимуму індукції ФХ вказує на зміни активності донорної частини фотосистеми II. Характер спаду інтенсивності ФХ дає можливість оцінити функціонування фотосинтетичного апарату шляхом визначення індексу життєвості. У вуличних посадках індекс життєвості зменшується в 2 рази в порівнянні з контрольними.

Сучасна флора зеленої зони неоднорідна за складом. Урбанізаційні процеси призвели до поширення у паркових насадженнях синантропної рослинності, яка має низьку естетичну якість. Тому є доцільним використання сучасних методів експрес-тестування при виконанні задач забезпечення екологічної безпеки та охорони генофонду флористичного багатства комплексної зеленої зони м.Львова.

*Науковий керівник – В. І. Мокрий, д.т.н., доц.*

УДК 504.05:628.1

**О. О. Яригіна**, студент  
*Національний університет «Львівська політехніка», Львів*

## **ГЕОІНФОРМАЦІЙНИЙ МОНІТОРИНГ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Екологічна безпека водопостачання та водоочистки є визначальною складовою охорони здоров'я людей, еколого-економічного розвитку та національної безпеки України. Загрозу національній безпеці у водогосподарській сфері становлять погіршення екологічного стану природних вод, загострення проблем транскордонних забруднень, зростання ризиків виникнення аварійних ситуацій на об'єктах водопостачання та водовідведення. Згідно Закону України «Про загальнодержавну цільову програму «Питна вода України» на 2011-2020 роки», проблеми водопостачання населення і якості питтєвої води мають загальнодержавне стратегічне значення і потребують комплексного вирішення.

Сучасним підходом до вирішення задач управління екологічною безпекою водопостачання та водоочистки (ЕБВВ) є застосування новітніх інформаційних технологій і геоінформаційних систем (ГІС).

Основною метою роботи є дослідження якості поверхневих вод Львівщини, аналіз роботи очисних споруд, контроль за скиданням стічних вод, моніторинг їх впливу на довкілля.

Гідрологічна мережа Львівщини характеризується відносно високою щільністю річкової сітки рівнинних річок та меліоративних каналів, незначною кількістю озер та великою кількістю штучних водойм різного функціонального призначення, малими площами боліт. До непроточних водойм відносяться оліго-мезотрофні водойми, природні евтрофні озера, природні дистрофні озера та стави.

Вода до Львова надходить із 17 водозаборів, які об'єднують понад 180 свердловин. Кожен район Львова отримує воду із різних водозаборів. Тому вода всюди різниться за хімічним складом, а отже, і властивостями.

До загальних проблем забезпечення водної безпеки можна віднести: вичерпність і деградація водних об'єктів; екологічний стан поверхневих і підземних джерел питтєвої води; висока енергоємність систем водопостачання; висока водоемність виробничих процесів; зношеність основних фондів, погіршення технічного стану та висока аварійність інженерно-технічних комунікацій водного господарства; підвищення ризику виробничих аварій; потенційна загроза ускладнення санітарно-епідемічної ситуації окремих районів.

Тому знаходяться нові підходи для забезпечення екологічної безпеки поверхневих вод: реновація інженерно-технічних комунікацій водопроводів та каналізації; моніторинг, інформатизація і розробка адекватних форм управління системами водопідготовки та очистки стічних вод.

*Науковий керівник – В. І. Мокрий, д.т.н., доц.*

УДК 528.48

**С. В. Нікітчук**, студент  
*Національний університет «Львівська політехніка», Львів*

## **ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ МОНІТОРИНГУ ЕКОСИСТЕМ ЯВОРІВСЬКОГО НПП**

Екологічна безпека унікальних екосистем Розточчя має стратегічне значення для обмеження природно-техногенних впливів на ландшафти, збереження біорізноманіття, забезпечення стабільності мікроклімату не лише для України й Польщі, а й для всієї Центральної Європи. Актуальність досліджень визначається принципово новими вимогами до оперативності, вірогідності і повноти інформації, потрібної для екологічно безпечного управління екосистемами Розточчя. Для прийняття оптимальних управлінських рішень ефективно використання геоінформаційних систем (ГІС), які дають змогу комплексної інтерпретації накопиченої інформації моніторингових даних, оперативного її поновлення та аналізу.

Геоінформаційна система — сучасна комп'ютерна технологія, що дозволяє поєднати модельне зображення території (електронне відображення карт, схем, космо-, аерозображень земної поверхні) з інформацією табличного типу (різноманітні статистичні дані, списки, економічні показники тощо).

Яворівський національний природний парк (НПП) знаходиться на території Українського Розточчя - одного з найцікавіших фізико-географічних районів Західної України. Парк було створено 4 липня 1998 року Указом Президента України № 744 на базі Яворівського регіонального ландшафтного парку та прилеглих територій Старичівського та Магерівського військових лісгоспів. Метою створення парку є збереження, відтворення та раціональне використання типових і унікальних лісостепових ландшафтів та інших природних комплексів в межах Головного Європейського вододілу.

Інформаційне забезпечення наукових досліджень є визначальним чинником їх ефективності, актуальності результатів, узгодження зусиль різних наукових груп. Геоінформаційна система Яворівського НПП створюється з метою оперативного доступу до інформації про характеристики об'єктів цієї природоохоронної території. Розроблена ГІС стане засобом інтеграції розрізної інформації про природні об'єкти, яка групується у окремих тематичних шарах, ефективним знаряддям прогнозування екологічного стану Яворівського НПП.

Функціонування зазначеної ГІС передбачає взаємний обмін інформацією між базами даних Державного земельного кадастру та Державного кадастру природно-заповідного фонду України, ведення їх на єдиній програмній базі, існування єдиної картографічної основи, використання єдиних підходів до оцифрування та введення інформації, отриманої на основі комплексного моніторингу.

*Науковий керівник – В. І. Мокрий, д.т.н., доц.*



УДК 595.791/632.731

С. С. Баранова, аспірант  
Національний авіаційний університет, Київ

## КАРАНТИННІ ОРГАНІЗМИ РОСЛИН ЯК ФАКТОР НЕБЕЗПЕКИ

За останні десятиріччя значно зросли об'єми торгівлі сільського господарства України з усіма країнами світу. Це насамперед стосується продукції рослинництва. На ринки України надходять плоди та овочі в якості харчових продуктів, нові сорти і гібриди майже всіх культур, які адаптовані до умов середовища України. Крім того в великих об'ємах поступає посадковий матеріал овочевих, фруктових, та декоративних рослин.

Одночасно із ростом обсягів імпорту зростає небезпека завезення нових шкідливих карантинних об'єктів. Серед 216-и карантинних об'єктів які занесені до затвердженого списку «Переліку регульованих шкідливих організмів» на території України слід відмітити такі торочкокрилі комахи: *Frankliniella occidentalis*, *Thrips palmi* Karn, Ці особливо небезпечні карантинні види трипсів за походженням із тропічної зони південного Американського континенту, для їх активності та розмноження оптимальним є теплий вологий клімат. *Thrips palmi* Karn в перше було виявлено на гладіолусах. А вже при торгівлі продукцією рослинництва було завезено до Японії, де цей трипс завдав великої шкоди овочевим культурам і отримав статут карантинного шкідника. *Frankliniella occidentalis* в перше було виявлено у штаті Каліфорнія на фруктових та декоративних рослинах. На сьогодні цей трипс є широким фітополіфагом та пошкоджує понад 500 видів рослин. Ще одним з небезпечних шкідників є *Echinothrips americanus*, хоча він не входить до переліку карантинних шкідників на території України, проте в багатьох країнах Європи він має статус шкідника. *Echinothrips americanus* в перше було виявлено на дикорослих рослинах у лісовій зоні східної частини США. З часом він почав атакувати декоративні рослини, і вже потім овочеві рослини.

За даними М.М.Барановського на території України вперше виявлено *Frankliniella occidentalis* у 1997 році на трояндах, а вже 1999 році відбувся перший спалах цього шкідника та в продовж десяти років він розповсюдився по всій території. За даними П.Я. Чумака у 2005 році в оранжереї в перше було виявлено *Echinothrips americanus* на декоративних культурах. Однак відповідно до закону України за 2006 рік «Про затвердження переліку регульованих шкідливих організмів» *Frankliniella occidentalis* є обмежено присутнім організмом на території України, а *Thrips palmi* Karn є відсутнім організмом на території України.

Тому тема дослідження видового складу трипсів в умовах захищеного ґрунту урбанізованих територій, є надзвичайно актуальною..

Науковий керівник – М. М. Барановський, д.с.-г.н., проф.

УДК 632.4:582.282.123.4

O. M. Shvets, Ph.D.-student  
National Aviation University, Kyiv

## ROLE OF ENVIRONMENTAL FACTORS IN AFLATOXINS PROBLEM

Maize (*Zea mays*) is one of the most widely distributed food plants. Moreover, it is strategically important culture for Ukraine, according to FAO statistical data our country exports near 8 million tons of maize annually. Aflatoxins are one of the most common natural contaminants produced by microscopic fungi *Aspergillus* genus. The solution of aflatoxins problem, in order to improve the quality and safety of maize, has a strategic importance. And since the problem aflatoxins is complex, one of its keys is to scrutinize the limiting and inciting factors. Several factors may influence the presence of *Aspergillus* species on maize and their capacity to produce mycotoxins. Among of them particularly noteworthy are environmental factors, which by their nature can have a significant impact on the problem of aflatoxins. It has been established that most significant environmental factors able to influence aflatoxin synthesis are carbon and nitrogen sources, pH (3.4-5.5), temperature (10-42 °C), water activity (0.8-0.99) and plant metabolites. According to gathered data, it is suggested that neither high temperature nor drought stress alone can lead to increased concentration of aflatoxins because high maximum and high minimum daily temperatures are more important for aflatoxin production than humidity or average precipitation during the same period. In 2014 we conducted an analysis of exogenous microflora of the ears of corn gathered in different agricultural zones of Ukraine. Spatial frequency of occurrence of *Aspergillus flavus* is 44 % that means that fungus has a wide distribution area in country. An important factor that deserves special attention is the soil and its characteristics. Although soil can serve as the primary habitat for *A. flavus* little is known about the life cycle of these fungi in soil. The major soil property associated with maintaining soil populations of toxicogenic fungi is soil organic matter that connected with the saprophytic activity of toxin producers. Our examination of soil samples from maize fields of different regions of Ukraine shows the significant difference in the quantity of *A. flavus* spores depending on the type of soil and requires further examination taking into account the seasonal activity of the fungus. A major factor in the epidemiology of *Aspergillus* fungi is the physical damage to the kernels resulting from the invertebrate activity of insects. Under favorable environmental conditions, *A. flavus* is an aggressive pathogen and insects are not required to infect the ear, distribute it within the ear, or provide a site for the entry of the fungus. When the environmental conditions are less favorable for fungus, only a few kernels may be colonized in the absence of insect injury. Complex investigation of aflatoxins bioaccumulation and ecology of its producer considering specific agroclimatic features Ukraine will help to create a predicting model of maize contamination and to develop the adapting strategy of manage.

Scientific adviser - M. M. Baranovsky, D.A.Sc., Prof.

УДК 332.365

Н. Ф. Іщенко, асистент,  
О. С. Таран, студент

Національний авіаційний університет, Київ

## ЕКОЛОГО–ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ПЕРЕРОЗПОДІЛУ ЗЕМЕЛЬ В УКРАЇНІ

Здійснення земельної реформи в Україні, яка розпочалася 15 березня 1991 року, обумовило докорінні зміни у структурі сільськогосподарських підприємств, що існували до реформи.

За цей час відбулися зміни в структурі земельного фонду, в структурі та за формами власності (рис 1) сільськогосподарських угідь України за категоріями господарств (рис. 2) [2].

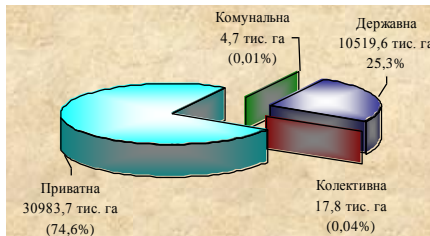


Рис. 1. Розподіл сільськогосподарських угідь України за формами власності, тис. га.

Так, станом на 1 січня 2014 року в приватній власності перебувало 74,6% сільськогосподарських угідь. Як видно, площа земель у господарствах населення зросла у шість разів, а площа земель у сільськогосподарських підприємствах, у свою чергу, скоротилася у 2,4 рази.

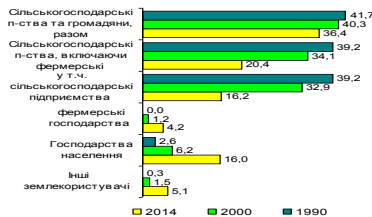


Рис. 2. Розподіл сільськогосподарських угідь України за категоріями господарств, млн. грн.

Станом на 1 січня 2014 року було створено майже 38 тисяч нових агроформувань, в користуванні яких налічується 18,5 мільйонів га сільськогосподарських угідь, що складає 44,6% їх загальної площі. Найбільша питома вага земельних угідь є в користуванні товариств з обмеженою відповідальністю – 48,8% (9056 тис. га), а найменша у акціонерних товариств – 4,5% (832 тис. га).

Однак стан використання земельних ресурсів і досі носить руйнівний характер. Земельні ресурси переважно експлуатуються без чітко визначеного еколого-економічного, природоохоронного та соціального обґрунтування. Внаслідок цього земельні ресурси України характеризуються надзвичайно високим ступенем освоєності, що є одним з головних чинників нестабільності екологічної ситуації в державі. Порівняно з європейськими країнами, орні землі яких займають 30-32% загальної площі, розораність українських земель сягає 53,8%, тобто цей показник значно перевищує аналогічний показник більшості країн світу.

Тобто, трансформація земельних відносин не вплинули і на поліпшення використання земель та родючості ґрунтів: порушені сівозміни, технології вирощування культур у дрібних господарствах, скорочені обсяги меліорації та культуртехнічного поліпшення земель. Однією з вагомих причин цього є подрібнення земельних масивів на дрібні частки (паї).

В умовах, що фактично склалися, важливим питанням повинно стати створення земельних масивів на основі об'єднання індивідуальних, дрібних часток (паїв). Вирішення цього питання можливе за умови консолідації земель.

Консолідація земель у сучасних умовах може здійснюватися як шляхом викупу державою земельних ділянок приватної власності у громадян, так і шляхом реорганізації особистої приватної власності у спільну часткову власність згідно із Законом. Другий шлях має багато переваг і для його реалізації слід розробити і реалізувати відповідні пілотні проекти по основних зонах країни [1].

Також, враховуючи такі негативні фактори земельної реформи як фрагментація та роздробленість земель необхідно та доцільно запобігти даним процесам шляхом створення необхідних заходів та правових норм на загальнодержавному рівні. Адже через законні обмеження держава може гарантувати критичний розмір земельної ділянки, яка не підлягає поділу; крім того, у разі закупівлі земель сільськогосподарського призначення (при наявності ринку земель) завдяки юридично пріоритетного права (переважаюче право), активні фермери могли б збільшувати і об'єднувати свої землеволодіння.

### Список використаної літератури

1. Новаковська І.О. Сучасні проблеми організації сільськогосподарських землекористувань / І.О. Новаковська // Землевпорядний вісник 2014, – № 5 – С. 27 – 29.
2. Круглий стіл 25 червня: Тези та презентації учасників. [Електронний ресурс] Режим доступу : <http://saveoldkyiv.org/>.

УДК 630\*23(477)

**В. О. Малєєв**, к.т.н., доцент,

**Г. М. Кондратьєва**, студент

*Херсонський національний технічний університет, Херсон*

## **РОЛЬ ЛІСУ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ**

У контексті концепції сталого соціально-економічного розвитку суспільства відтворення лісу розглядається як превентивний, насамперед, екологічний захід, результати якого слід вважати інвестиціями в майбутні покоління. На конференції ООН з проблем навколишнього середовища і сталого розвитку (Ріо-де-Жанейро, 1992) було зроблено висновок про нагальну необхідність дотримання принципу сталого розвитку лісового господарства, лісокористування та екоеволюції лісу як в окремо взятій державі, так і на планеті в цілому.

Загальний стан лісів України не відповідає сучасним еколого-економічним вимогам. Майже всі ліси України знаходяться в зоні негативного впливу промислового забруднення. Постраждали ліси й від Чорнобильської катастрофи. У різній мірі забруднені радіонуклідами ліси на площі біля 3,5 млн.га, вилучено з лісоексплуатації – 200 тис.га. Внаслідок цього за останні роки у лісокористуванні не добирається до 1 млн.м<sup>3</sup> деревини щорічно. Значно зменшились обсяги заготівлі ягід, грибів, лікарських рослин. Завдано збитків і через скорочення лісокористування в рекреаційних цілях. Ліси розміщені по території країни нерівномірно: в Поліссі – 29% площі регіону, Лісостепу – 14%, Карпатах – 40%, Степу – 5%, Криму – 10%. На одного мешканця України припадає 0,19 га вкритих лісом земель та біля 34 м<sup>3</sup> запасу деревини. Щодо структури лісових угідь, то хвойні насадження займають 42,2% від загальної площі вкритих лісом земель, твердолистяні – 43,2%, м'яколистяні – 14,6%. Вікова структура лісів така: на молодняки припадає 31,5%, стиглі і перестійні деревостани – 11,2%. Такий розподіл лісів за віком не забезпечує розширене лісокористання. В процесі використання лісових насаджень важливе значення припадає на їх санітарно-гігієнічні функції, які забезпечують створення екологічно сприятливого середовища для людини. В сонячні дні один гектар лісу поглинає із повітря 220-250 кг вуглекислого газу і виділяє 118-220 кг кисню. Корисними є також і фітонциди, які виділяються лісовими насадженнями в атмосферу. Це біологічно активні газоподібні речовини, які діють згубно або пригнічують ріст головним чином шкідливих мікроорганізмів. Це означає, що в лісовому повітрі різко зменшується кількість патогенних мікробів. Найбільша стерильність повітря характерна для хвойних насаджень.

Проблема сталого розвитку країни без врахування лісоресурсного фактору не в змозі реалізуватися. Високі вимоги до охорони навколишнього середовища і раціонального використання природних ресурсів зумовлюють необхідність перегляду існуючої структури лісів, поліпшення їх територіального розміщення, доведення лісистості території, яка на даний час становить 15,6%, до науково

обґрунтованих нормативів. Україна є найменш лісистою державою Європи. За даними ФАО в Швеції лісистість складає 67,7%, Фінляндії – 58,9%, Німеччині – 29,0%; Франції – 27,8%, США – 32,7%. Світовий досвід ведення лісогосподарства свідчить, що там де лісистість висока, природні ландшафти менш деградують, створюється надійніша система збереження земельних та водних ресурсів.

Основними ознаками оптимальної структури лісу є:

- відповідність лісистості території науково-обґрунтованим нормативам;
- просторова збалансованість між лісовими насадженнями, землями сільськогосподарського призначення, водними та промисловими об'єктами;
- пропорційність між обсягами приросту лісових насаджень та розмірами лісоексплуатації і використання різноманітних властивостей лісу;
- відповідність структури лісових насаджень природно-кліматичним умовам і соціально-екологічним вимогам щодо забезпечення комплексного безперервного використання лісу.

*Таблиця 1*

**Сучасна та оптимальна лісистість в Україні  
(за даними Данилишина Б.М.)**

Природна зона	Лісистість у минулому, %	Сучасна лісистість, %	Оптимальна лісистість, %
Полісся	72,8	26,1	37-38
Лісостеп	52,0	13,0	20-21
Карпати	76,0	40,2	50-52
Крим	14,2	10,0	12-13
Степ	20,0	3,5	7-8
В цілому по Україні	44,4	15,6	22-24

Поліпшення просторового розміщення лісових насаджень, підвищення їх продуктивності та якості має важливе народногосподарське значення. Найвищий рівень лісокористування проявляється лише за оптимальної структури лісу. Оптимальна структура лісу означає визнання лісових насаджень як екологічного і економічного явища. В теоретичному плані – це такий стан лісу, при якому створюються максимальні можливості для найбільш повного задоволення потреб народного господарства в деревині, соціальних та екологічних функціях лісових насаджень при мінімальних затратах на їх використання, охорону і відтворення. Створення оптимальної структури лісу потребує системно-цільового підходу, що базується на використанні сучасних методів дослідження. Для організації оптимальної структури насаджень необхідні єдина ресурсна і соціально-економічна державна політика.

УДК 504.058(477-25)(043.2)

**А. В. Антонюк**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ВПЛИВ АНТРОПОГЕННИХ ФАКТОРІВ НА СТАН РЕКРЕАЦІЙНИХ ЗОН М. КИСВА**

На даний час актуальною екологічною проблемою для м. Києва є проблема збереження, відновлення парків, лісопарків водойм та створення нових рекреаційних територій. Традиційно жителі міста для відпочинку використовують озера, річки їх береги і пляжі як центри територіальних рекреаційних систем.

Зі зростанням територій міста та збільшенням кількості транспорту стає все більш складною проблема охорони навколишнього середовища, створення оптимальних умов для проживання відпочинку та діяльності людини. Інтенсивний розвиток будівництва супроводжується значними порушеннями властивостей природного середовища, що оточує людину. В основному, збільшення територій міста відбувається за рахунок вирубки зелених насаджень.

Особливою проблемою для киян є незаконні забудови. Так останнім часом в Голосіївському районі м. Києва розпочалось масштабне будівництво, що викликало неабиякий спротив громадськості, тому що ділянка межує з національним природним парком «Голосіївський» і поява додаткових 10 000 жителів стане непомірним рекреаційним навантаженням на прилеглий заповідний ліс.

Негативні наслідки від такої будівельної діяльності проявляються в наступному:

- порушується ґрунтовий покрив;
- зменшується кількість зелених зон, оскільки планується вирубка лісу та знищуються цінні рослинні угруповання;
- змінюються природні ландшафти на техногенні, відбувається штучне формування рельєфу;
- порушується цілісність і структура ґрунту, оскільки гідрографічна сітка зазнає змін (змінюється площа водозбору, випрямляються русла річок, тощо).

Зміни рельєфу і структури поверхні призводить до змін кліматичних параметрів з утворенням нових, локальних кругообігів речовин та енергії у екосистемах. Міські рекреаційні території постійно зазнають структурних та функціональних змін, що впливає на екологічний стан міста.

Окрім прямого впливу на стан довкілля на всіх стадіях містобудівної діяльності, можна виділити і побічний - вплив містобудівних об'єктів на процеси розбавлення і розповсюдження домішок, що надходять в атмосферу від локальних джерел забруднення.

В процесі міської рекреації використовуються тільки цілеспрямовано сформовані рекреаційні ресурси на основі озеленених міських територій. Відомо,

що рекреаційні ресурси мають певні запаси. Їх вичерпність теоретично визначаються порогом навантаження, вище якого ресурси або істотно змінюються в бік меншої привабливості, або деградують. Надмірна експлуатація та антропогенне навантаження ресурсів призводить до їх знищення.

Відповідно до ДБН 360-92 «Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень» площа зелених територій загального користування для міст з населенням більше 1 млн. осіб повинна становити не менше 10-11 м<sup>2</sup>/осіб, а фактична забезпеченість озеленими територіями загального користування по місту нижча за нормовану.

Автотранспорт є також вагомим джерелом забруднення навколишнього природного середовища, кількість його постійно збільшується, а викиди є одним з основних факторів, що впливають на якість атмосферного повітря і на стан здоров'я населення.

Розміщення навколо транспортних розв'язок і потужних автомагістралей зелених зон стримує потрапляння з них до житлових масивів загазованого повітря. Частина вихлопів, а також викинуті в атмосферу тверді частки, затримуються кронами дерев, частина розсіюється у атмосфері, не потрапляючи до житла в концентрованому вигляді

З огляду на постійне зростання населення Києва, а отже, й об'ємів рекреації, виникає потреба вирішення питань, пов'язаних з уточненням природно-ресурсної бази рекреаційного лісокористування та можливістю на її основі задоволення потреб населення у відпочинку, оздоровленні й туризмі. Для того, щоб визначити рекреаційний потенціал лісопарків, потрібно встановити площі лісових ділянок, придатних для організації на них рекреаційної діяльності та відповідні їм рекреаційні навантаження, а також величину рекреаційної місткості цих лісів. Встановлення показників рекреаційних навантажень та рекреаційних місткостей можуть забезпечити та спланувати максимально раціональне та невиснажливе використання рекреаційного потенціалу м. Києва.

### Список використаної літератури

1. Андропов О.М. Стан рекреаційного комплексу України // Економіка і Екологія, – 2005, № 24. – С. 8.
2. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень: – ДБН 360-92\*\*. – [Чинний від 2002 – 14 – 19]. – К. : Держбуд України, 2002. – 137 с.
3. Екологія міст та рекреаційних зон : матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., 4 - 5 черв. 2009 р., Одеса / ред. В. М. Небрат ; Держ. упр. екології та природ. ресурсів в Одес. обл., Одес. міськрада, Держ. екол. інспекція в Одес. обл., Упр. екол. безпеки Одес. міськради. — О.: [Іннов.-інформ. центр "ІНВАЦ"], 2009. — 347 с. — ISBN 978-966-8885\*-28-0.

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



УДК 58.087

А. В. Літовинська, аспірант  
Інститут ботаніки імені М.Г.Холодного НАН України, Київ

## НОВІ ДАНІ ПРО ПОШИРЕННЯ ВИСОКОЧУТЛИВИХ ДО ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ ВИДІВ ЛИШАЙНИКІВ У МІСТІ РІВНОМУ

Епіфітні лишайники досить вдало використовують для моніторингу стану навколишнього середовища міст та промислових центрів.

Під час ліхеноіндикаційних досліджень в Україні епіфітні лишайники поділяють на п'ять груп за їх стійкістю до полутантів: 1) токситолерантні, 2) стійкі до атмосферного забруднення, 3) середньо чутливі, 4) високочутливі, 5) найчутливіші види.

Під час порівняльного ліхеноіндикаційного картування у містах західної України наприкінці 1980 – х р. у місті Рівному знайдено тільки три індикаторних види епіфітних лишайників, які траплялися лише на окраїнах міста. Високочутливі куцисті лишайники (*Ramalina fraxinea* (L.) Ach. й *Anaptychia ciliaris* (L.) Körb. ex. Massal.) виявлені тільки на західній і східній околицях міста, а середньочутливий лишайник *Parmelia sulcata* Tayl. ex. Mack., окрім околиць, знайдений також у двох ізольованих осередках на території Рівного (Кондратюк та ін. 1991, 1993; Кондратюк, Мартиненко 2006; Кондратюк 2008).

У 2014 – 2015 році були проведені повторні ліхеноіндикаційні дослідження на території міста Рівне. Вивчення міських лишайників проводили маршрутним методом на всій території Рівного в рамках адміністративних меж за виключенням місць, де відсутні дерева, та територій промислових об'єктів, закритих для огляду.

Під час повторних ліхеноіндикаційних досліджень у 2014 – 2015 рр. нами виявлено набагато більшу кількість видів лишайників чутливих до забруднення атмосферного повітря, а також більшу кількість осередків їх поширення на території міста. Так, осередки поширення високочутливих куцистич і листуватих лишайників нами виявлені у північній частині, а також менші осередки в центральній, південній і східній частинах міста. До високочутливих куцистич лишайників належить *Evernia prunastri* (L.) Ach., до високочутливих листуватих - *Melanohalea subargentifera* (Nyl.) Essl., *Tuckermanopsis chlorophylla* (Willd.) Hale, *Parmelina tiliacea* (Hoffm.) Hale. Для кожного виду було визначено частоту трапляння, яку розраховували як відношення кількості ділянок, де був знайдений вид, до загальної кількості досліджених ділянок: I – одинично (до 1%), II – рідко (2 – 20%), III – звичайно (21 – 60%), IV – часто трапляється (> 61%). Види високочутливих лишайників наводяться в порядку збільшення їх частоти трапляння на території Рівного.

З 4 видів високочутливих лишайників, виявлених на території м. Рівного, 1 вид зустрічається поодинокі, а 3 види є рідкісними.

Присутність цих видів лишайників вказує на відносно невисокі концентрації забруднюючих речовин в атмосфері окремих ділянок міста.

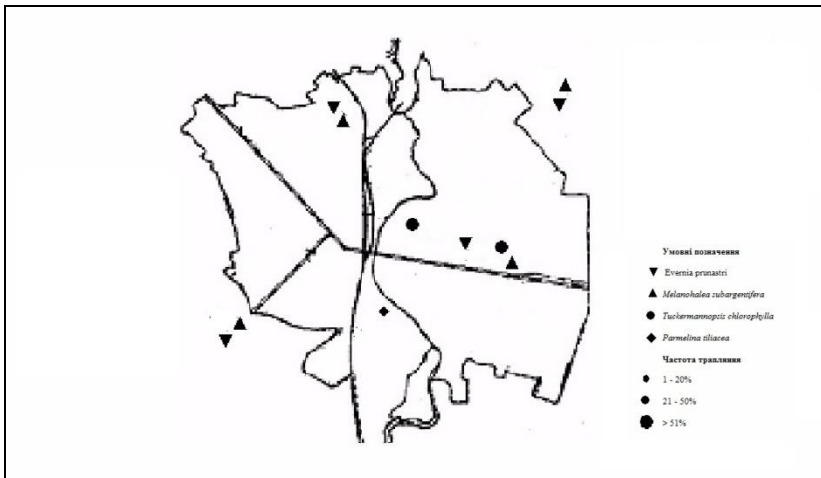


Рис.1. Карта – схема поширення високочутливих видів лишайників на території м. Рівного

Порівнюючи з попередніми дослідженнями нами зафіксоване збільшення кількості осередків високочутливих лишайників на території міста та збільшення їх видового різноманіття. Це може бути свідченням покращення стану атмосферного повітря на території міста Рівне впродовж останніх 25 років.

#### Список використаної літератури

1. Dymytrva L.V. Epiphytic lichens and bryophytes as indicators of air pollution in Kyiv city (Ukraine) / L.V.Dymytrva // Folia Cryptog. Estonica, Fasc.– 2009.– 46. – pp. 33–44 .
2. Кондратюк С.Я., Кучерявий В.О., Крамарець В.О. 1993 Порівняльне ліхеноіндикаційне картування міст України // Український ботанічний журнал, 1993, Т.50, N 4, С. 74 – 83.
3. Кондратюк С.Я., Мартиненко В.Г. 2006: Ліхеноіндикація (Посібник). – Київ-Кіровоград: ТОВ «КОД», 2006. – 260 с. + кольорові вклейки
4. Кондратюк С.Я. Індикація стану навколишнього середовища України за допомогою лишайників. – К.: Наук. думка, 2008. – 336 с.
5. Ходосовцев А. Е. Лишениноиндикационная оценка // Константы. – 1995. – 2. – С. 52 – 60.

Науковий керівник – С. Я. Кондратюк, д.б.н., проф.

УДК 66.094.3.098:537.39(045)

О. Р. Алієва, аспірант  
Національний авіаційний університет, Київ

## КОНТРОЛЬ ЗМІН рН СЕРЕДОВИЩА ПІД ЧАС ЕЛЕКТРОКІНЕТИЧНОЇ БІОДЕГРАДАЦІЇ НАФТОПРОДУКТІВ

За останні роки накопичення вуглеводнів в ґрунті, пов'язане з їх інтенсивним використанням людством, призвело до несприятливого впливу на стан ґрунтових екосистем та, відповідно, на якість харчових продуктів. У відповідь на ці негативні наслідки останнім часом спостерігається поступальний розвиток різних технологій, спрямованих на відновлення забруднених вуглеводнями ґрунтів. Електрокінетична біоремедіація (ЕКБР) є одним з таких методів, який забезпечує *in situ* вилучення нафтопродуктів із забруднених ділянок ґрунту за рахунок фізичних явищ електроміграції, електроосмосу і електрофорезу, а також за рахунок біологічних об'єктів, таких як мікроорганізми. Під час дії постійного електричного струму в ґрунті відбувається ряд змін, таких як різке підвищення або зниження значень рН поблизу електродів, зміна окислювально-відновного потенціалу і концентрації електролітів, і навіть підвищення температури [7], що значним чином впливає на загальну мікробну активність [3]. Для запобігання негативного впливу таких змін необхідно управляти цими параметрами і підтримувати їх значення в певних оптимальних межах.

Зокрема, рН ґрунту поблизу електродів змінюється найбільш різко. Багато авторів у своїх роботах [1, 5, 7] звертають першочергову увагу на це явище, адже функціональність бактеріальної мікрофлори суттєвим чином залежить від значення цього параметру, а отже і ефективність біоремедіації в цілому. Реакція електролізу води відбувається на електродах під час електрокінетичного процесу і призводить до окислювально-відновної реакції. Кислотний фронт ( $H^+$ ) рухається у напрямку до катода і знижує рН ґрунту уздовж свого шляху, одночасно гідроксид-іони формують лужний фронт, що рухається до анода і таким чином підвищує рН ґрунту в безпосередній близькості від катода, в результаті чого відбувається різка зміна величини рН ґрунту близько електродів.

При використанні електрокінетичної біоремедіації необхідно дотримуватись оптимального значення рН, при якому деградація конкретної забруднюючої речовини бактеріями є найбільш ефективною. Для більшості бактерій таке значення рН знаходиться в діапазоні від 6 до 8. Деякі бактерії можуть адаптувати рН цитоплазми до навколишнього середовища шляхом регулювання обміну  $H^+$  (змін внутрішньої концентрації протонів) через клітинну стінку, проте, різка зміна градієнта рН негативно впливає на ріст і метаболізм бактерій [1, 5, 6]. Для вирішення проблем, викликаних зміною градієнта рН, вчені використовують традиційні та новаторські методи для контролю значення рН під час ЕКБР. Традиційні методи включають в себе використання іон-селективної мембрани, наприклад, катіон-обмінна мембрана, яка запобігає перенесенню гідроксид іонів від катода до ґрунту, постійна заміна / видалення розчину в

електродних відсіках, додавання хімічних кондиціонуючих агентів, таких як етилендіамінтетраоцтова, оцтова або азотна кислоти. Нові методи, з іншого боку, включають в себе використання аноду, що рухається, зміну полярності електродів, циркуляцію розчину електродіту (анодіта і катодіта) в електродних відсіках та інші. На жаль, часто ці технології є дорогими та/або не можуть бути використані *in situ*. Проте, в частині досліджень [2, 4, 5] регулярна (кожні 12-24 год) зміна полярності електродів дозволила стабілізувати значення рН біля електродів та, навіть, досягти більш рівномірного розподілу речовин в ґрунті. Тип ґрунту (його буферну ємність), присутність аніонів, які впливають на буферну ємність, зокрема боратів, фосфатів, силікатів і органічних кислот, також необхідно брати до уваги при виборі ефективного підходу контролю змін рН. Електрокінетична біоремедіація є успішним і ефективним методом очищення забрудненого вуглеводнями ґрунту, але використання цієї технології вимагає чіткого розуміння всіх процесів, що впливають на ефективність розкладання забруднювача мікроорганізмами. Зміна рН середовища, зумовлена застосуванням електричного струму, негативно впливає на життєдатність бактерій і їх метаболічну активність. Щоб завадити цьому рекомендується змінювати полярність електродів через фіксований час, що також запобігає накопиченню забруднюючих речовин поблизу електродів та сприяє їх рівномірному розподілу в ґрунті.

### Список використаної літератури

1. Alshwabkeh A. N. Electrokinetic Soil Remediation: Challenges and Opportunities / Separation Science and Technology. – 2009. – Vol. 44. – P. 2171–2187.
2. Guo S. Synergistic effects of bioremediation and electrokinetics in the remediation of petroleum-contaminated soil / Guo S., Fan R., Li T. [et al.] // Chemosphere. – 2014. – I. 109. – P. 226–233.
3. Kim S.H. Effect of electrokinetic remediation on indigenous microbial activity and community within diesel contaminated soil / Kim S.H., Han H.Y., Lee Y.J. et al.] // Sci. Total Environ. – 2010. P. 3162–3168.
4. Li F. Electrokinetics-enhanced biodegradation of heavy polycyclic aromatic hydrocarbons in soil around iron and steel industries / Fengmei Li, Shuhai Guo, Niels Hartog // Electrochimica Acta. – 2012. I. 85. – P. 228–234.
5. Luo Q. Effect of Direct Electric Current on the Cell Surface Properties of Phenol-Degrading Bacteria / Luo Q. Wang H., Zhang X. [et al.] // Appl. Environ. Microbiol. – 2005. – Vol. 71(1). – P. 423–427.
6. Nyer E. K., Suarez G. Treatment Technology: In Situ Biodegradation Is Better Than Monitored Natural Attenuation / Ground Water Monitoring and Remediation. – 2002. – I. 22. – P. 30–39.
7. Virkutyte J. Electrokinetic soil remediation – critical overview / Virkutyte J., Sillanpaa M., Latostenmaa P. // Science of The Total Environment. – 2002. –Vol. 289, I. 1–3. – P. 97–121.

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

УДК 504.4.054(043.2)

**Д. В. Дзеціна**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ВПЛИВ ПРИРОДНИХ ФУЛЕРЕНІВ НА ВЛАСТИВОСТІ ВОДИ**

В умовах сучасного розвитку виробництва безліч людей змушені вживати непридатну для пиття воду. Це є причиною смерті трьох з половиною мільйонів людей щороку. Вода – хороший розчинник й розчиняючи різні породи, насичується як корисними, так і шкідливими їх компонентами. Це вимагає постійного контролю вмісту шкідливих елементів у питній воді, що є важливим елементом збереження здоров'я людини та нормального функціонування організму.

Є ряд мінералів, що здатні за допомогою свої природних властивостей здійснювати очищення води (кварц, граніт, кремній тощо), проте унікальні властивості в цьому аспекті належать шунгіту. Вчені пояснюють їх незвичайною структурою цього мінералу. Шунгітовий вуглець утворює в породі матрицю, в якій рівномірно розподілені дисперсні силікати із середнім розміром близько 1 мкм. Властивості шунгітової породи визначаються двома факторами: по-перше, властивостями шунгітового вуглецю, по-друге, структурою породи, взаємовідносинами вуглецю й силікатів [1].

Шунгітовий вуглець – це алотропна форма метастабільного вуглецю, що відрізняється від уже відомих форм: алмазу, графіту, кам'яного вугілля і сажі [2].

Останні дослідження довели, що вплив шунгіту на живі організми за допомогою виділення природних фулеренів, які наділені властивостями живої матерії, дозволяє активно відновлювати клітини живого організму. Крім того, шунгіт має потужну бактерицидну, антимікробну, протизапалювальну, знезаражуючу, антиоксидантну та інші не менш важливі властивості. Застосування шунгіту дозволяє очистити воду від важких металів, солей, бактерій, що в результаті робить її придатною для споживання.

Отже, шунгіт за допомогою своїх фізико-хімічних властивостей здатний наближати воду до природного стану та змінювати її склад. Це дає змогу використовувати його в різних технологіях очищення та знезараження води.

### **Список використаної літератури**

1. Мосин О.В. Шунгит – природный нанотехнологический материал // NanoWeek, 12–18 мая 2008, № 17, [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.nanonewsnet.ru/articles/2008/shungit-prirodnyi-nanotekhnologicheskii-material>
2. Елецкий А.В., Смирнов Б.М. «Фуллерены и структуры углерода». Успехи физичес- ких наук, том 165, № 9, сентябрь 1995.

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

УДК 628.16(043.2)

**Л. С. Верягіна**, асистент,  
**О. В. Іванченко**, асистент,  
**Я. М. Сорока**, студент

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ТАЛА І ДОЩОВА ВОДА ЯК ВТОРИННЕ ДЖЕРЕЛО ВОДОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГОСПОДАРСЬКИХ ПОТРЕБ**

Необхідність води як ресурсу у житті людського суспільства є незаперечним фактом. Але, нажаль, однобічне, споживче відношення людини до водних ресурсів призвело до їх виснаження, що у свою чергу спричинило ряд екологічних і соціально-економічних проблем. Вирішення такого роду проблем може полягати у розробці й впровадженні системи раціонального, комплексного використання, а також охорони водних ресурсів.

В той час, коли в Україні бідкаються про нестачу води та високі тарифи на її використання, у розвинутих країнах часто, водночас із зрозумілим бажанням зекономити воду, побутове використання дощової води вписується в актуальну політику охорони довкілля.

Збирати воду для приватного сектора не зіставляє великої складності, тому що цей процес не потребує використання складних технічних рішень. Використовуючи системи спускних труб які з'єднані з трубопроводами, стоками можна відводити досить велику частку опадів до накопичувального резервуару. Перед надходженням у резервуари воду потрібно очищати на будь-яких решітках, фільтрах різноманітної конструкції, в залежності від наявності коштів. Резервуари зазвичай розташовують в ґрунті або ж на горищах, головне забезпечити зберігання води при зменшеній температурі та з обмеженим доступом сонячних променів, бажано використовувати бочки з темних різноманітних пластмас, але не металічні, тому що вони швидко ржавіють.

Отже потрібно вирішувати цю проблему. Основна умова, яку неможливо обійти при вирішенні поставленого завдання є та, що розробка й впровадження водоохоронних заходів не повинні завдавати економічної шкоди громадськості й народному господарству, тобто бути економічно виправданими.

Водні ресурси використовуються людством досить нерівномірно. Так, у світі на промислові потреби використовується близько 20% загальних спожитих обсягів води, ще 10% використовує людина на побутові потреби і 70% становлять сільськогосподарські витрати. За останні 100 років витрати води збільшились у 5 разів, а чисельність населення вчетверо. Отже, витрати води зростають, а запаси води не збільшуються. Аби не зменшувати запаси води, її потрібно економно використовувати.

Таким чином, при раціональному використанні дощової води нею можна повністю забезпечити побутові потреби населення. Це дозволить значно зекономити кошти та природні ресурси.

УДК 630\*26:504.06(043.2)

**Д. В. Андрощук**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ЕКОЛОГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ЛІСОЗАХИСНОЇ СИСТЕМИ**

Лісозахисна система об'єднує водоохоронні, поле- і ґрунтозахисні ліси.

Головною її метою є посилення захисних властивостей лісу шляхом регулювання фітотемпературних, гідрологічних, ґрунтових та інших процесів.

Ліс визначається захисним, якщо він:

- закріплює сипучі піски або перешкоджає змиву чи зсуву ґрунту (ґрунтозахисні ліси);
- збільшує врожайність с/г культур на полях (полезазахисні ліси);
- оберігає річки від обміління та регулює річковий стік води (водоохоронні ліси);
- оберігає береги річок від розмивання, а русла- від замулення (берегозахисні ліси);
- оберігає дороги від занесення снігом чи піском (дорожньо-захисні ліси);
- перешкоджає обвалам скель, зсуву ґрунту, сніговим лавинам у горах (гірськозахисні ліси).

Лісозахисні смуги – це штучні екосистеми, тобто екосистеми створені людиною.

Рослини утворюють лісосмуги, які залежать від температурних умов, вологості, освітленості та інших факторів середовища. Однак і самі вони, створюючи безперервний рослинний покрив, впливають на навколишнє середовище і формують в ній місцеперебування для інших рослин, тварин, грибів, мікроорганізмів. Такі рослини називають домінуючими. Це найчастіше функціональне домінування. Ці види поведуться як господарі: визначають структуру й вигляд біогеоценозу, внутрішній клімат, видовий склад, достаток і розміщення тварин, грибів і мікроорганізмів.

Захисне значення лісів величезне, це довели численні спостереження, дослідження, експедиції, які встановили в тому числі, негативні наслідки вирубки лісів у степу, горах, по берегах річок і озер.

Істотною роллю лісу в захисті від вітрової ерозії від висушення і видування ґрунту, особливо на окультурюваних землях (сади, поля, городи). Лісові смуги розміщують по можливості у взаємно перпендикулярних напрямках так, щоб обмежені або земельні ділянки мали прямокутну форму. Основні лісові смуги розташовуються по ерозійно-небезпечних і суховійних вітрів. Відстань між основними лісовими смугами повинні перевищувати більш ніж у 30 разів робочу висоту дорослих дерев, стан між допоміжними смугами приймають до 2000 метрів. На легких ґрунтах, щоб уникнути ерозії, відстань зменшують. В залежності від розміщення смуг площа ріллі, облямована ними, складає 20-1200 Га.

Конструкція лісосмуг надає вплив на зниження швидкості вітру, а, отже, на умову ерозії ґрунту снігонакопичення і випаровування вологи.

Лісові насадження бувають чистими або змішаними.

Чисті - смуги складаються з однієї лісової породи. При використанні повільно зростаючих порід для прискорення дії лісо смуги в опущений ряд вводять швидкорослу породу.

Змішані насадження з світлолюбних і тіньовитривалих деревних порід застосовують в степових районах. Останні розміщують в крайніх рядах, а в трирядного смугах висаджують через одне дерево головної породи.

До захисних смуг лісів вздовж залізниць відносяться ліси, що прилягають до діючих та тих, що будуються, залізниць, завширшки 500 метрів з кожного боку. Ширину смуг встановлюють від межі смуги відводу дороги, але не менш як 15 метрів від полотна залізниці. В гірських районах ширина захисних смуг лісів у разі потреби може бути збільшена на основі спеціальних обстежень до розмірів, що забезпечують надійне збереження доріг і безпеку руху.

До захисних смуг лісів вздовж автомобільних доріг державного значення відносяться ліси, що прилягають до діючих та тих, що будуються, автомобільних доріг, завширшки 250 метрів з кожного боку дороги. Ширину смуг визначають від межі смуги відводу дороги, але не менш як 15 метрів від полотна автомобільної дороги.

Захисні лісові насадження на зрошуваних землях крім основного призначення (боротьба, з ерозією) виконують наступні функції:

- зменшують продуктивне випаровування і забезпечують економію поливної води;
- покращують рівномірність і якість поливу;
- знижують вплив пилових бур і захищають канали від занесення піском;
- затримують сніг і сприяють вологонакопленню ґрунту;
- захищають посіви від вимерзання, видування і від атмосферної посухи;
- дренають землі і послаблюють процеси вторинного засалювання ґрунтів;
- укріплюють береги каналів і зменшують зарощення їх русел рослинністю;
- покращують умови випасу тварин;
- служать кормовою базою для вирощування тутового шовкопряда і т.д.;
- технологія вирощування посадкового матеріалу;
- організація територій.

### Список використаної літератури

1. Мешкова В. Лісозахист — важлива складова лісознавства // Науковий вісник НАУ. Київ, 2005.
2. Нормування антропогенного навантаження на природне середовище: навч. Посіб./А.Є. Гай, Е. В. Саенко, О.О. Вовк, О.М. Тихенко,-К.:НАУ, 2014. – 140 с.
3. Охорона навколишнього середовища: Учеб. / Белов С. В., Барбінов А. Ф., Козьяков А.Ф. та ін - 2-е вид., испр. і доп. – М.: Вища. шк., 2004.

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



УДК 349.415:504.064(043-2)

**Л. Р. Нагорна**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

**ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА В ГАЛУЗІ ОХОРОНИ ЗЕМЕЛЬНИХ РЕСУРСІВ:  
СУЧАСНИЙ СТАН, ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ ВИРІШЕННЯ**

Питання охорони земель та здійснення заходів для їх поліпшення та раціонального використання – першочергове завдання для держави та є надзвичайно важливим чинником забезпечення продовольчої та екологічної безпеки країни. В умовах, коли пріоритет вимог екологічної безпеки законодавчо закріплений як один з важливих і самостійних принципів земельного законодавства, забезпечення здійснення комплексних заходів щодо охорони земельних ресурсів набуває актуальності і практичної значущості.

Слід зазначити, що використання земельних ресурсів не достатньо відповідає вимогам раціонального природокористування. Про це свідчить високий рівень освоєності земельних ресурсів України – 60354,8 тис. га. Недостатнє економічне і екологічне обґрунтування розподілу земель за цільовим призначенням негативним чином впливає на збереження і цілісність природних агроландшафтів.[2]

У ході земельної реформи, яка розпочалася у 1991 році, відбувається перерозподіл власності. Кількість приватизованих земельних ділянок зростає з кожним роком. Останнім часом спостерігається погіршення державного контролю за охороною та раціональним використанням земельних ділянок.

Відсутність уваги до проблем комплексного використання та охорони земель призвела до критичного зменшення площ продуктивних земель, особливо це стосується земель сільськогосподарського призначення, екологічний стан яких впливає на збереження екологічної цілісності довкілля вцілому. Такий зв'язок полягає в наступному. Втрата родючих земель внаслідок їх виснаження, ерозії, вилучення для промислових потреб та інших факторів призвела до загострення продовольчої проблеми. Часто землі виснажуються за рахунок того, що засаджуються щорічно однією чи схожими культурами. Вже через два – три роки спостерігається збідніння таких земель на одні елементи і перенасичення на інші. Дисбаланс призводить до потреби внесення певних добрив і тимчасової перерви в 1-2 роки для відновлення родючості землі. Така тактика є неефективною, оскільки ґрунт в цьому випадку може втратити свою родючість. Найбільшої шкоди орним землям, які зайняті під сільським господарством, завдає внесення добрив не органічного походження та пестицидів. Небезпечною особливістю таких речовин є те, що вони мають здатність зберігатися в ґрунтах протягом тривалого часу, завдаючи шкоди життю тварин, рослин і людини.

Майже на всій території України поширені процеси деградації земель, серед яких найбільш масштабними є ерозія (близько 57,5 відсотка території), забруднення (близько 20 відсотків), підтоплення (близько 12 відсотків території).

Зменшується вміст поживних речовин у ґрунтах, а щорічні втрати гумусу становлять 0,65 тонни на 1 гектар.

Катастрофа на Чорнобильській атомній електростанції, з її величезними медико-біологічними наслідками, зумовила значне радіоактивне забруднення багатьох видів природних ресурсів України. Радіонуклідами ушкоджені значні площі родючих сільськогосподарських угідь, водні та лісові багатства, повітряний басейн.[2]

За оперативною інформацією територіальних органів Держгеокадастру, загальна площа земель, що потребують консервації, в Україні складає 1,054 млн. га, з них 563,6 тис. га – деградовані, 478,8 тис. га – малопродуктивні і 11,8 тис. га – техногенно-забруднені землі. Загальна площа порушених земель в Україні складає 142,5 тис. га [1].

За даними Державної служби України з питань геодезії, картографії та землеустрою протягом першого півріччя 2015 року рекультивовано 78,4 га порушених земель. З них понад 90 % (71,4 га) становлять сільськогосподарські угіддя. Потребують поліпшення 266,2 тис. га малопродуктивних земель. Протягом першого півріччя 2015 року поліпшено 143,6 га малопродуктивних угідь. Перебувають у стадії поліпшення 2,6 тис. га земель, з них 38 %, тобто 986,7 га, рілля [1].

На сьогодні необхідні значні фінансові ресурси для виконання заходів, спрямованих на захист земель. Виконання робіт з охорони земель на території регіонів України здійснюється вкрай повільно у зв'язку з недостатнім фінансуванням. Державним бюджетом України на 2015 рік, взагалі, не були передбачені кошти на здійснення заходів з охорони земель.[1]

Висновок: Отже, задля забезпечення екологічної безпеки земельних ресурсів, державна політика повинна бути спрямована на вдосконалення нормативно-правової бази щодо здійснення державного контролю у сфері охорони земельних ресурсів та екологічної безпеки; перегляд існуючої організаційної структури і розподілу повноважень територіальних органів Державної екологічної інспекції України; здійснення комплексу заходів, спрямованих на підвищення рівня відповідальності суб'єктів господарювання за виконанням вимог земельного та природоохоронного законодавства; врегулювання відносин у сфері здійснення громадського контролю за використанням природних ресурсів та охороною земельних ресурсів.

### Список використаної літератури

1. Державна служба України з питань геодезії, картографії та землеустрою. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://land.gov.ua/>
2. Загальнодержавна програма використання і охорони земель [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.myland.org.ua/index.php?id=1532&lang=ukrg1>

*Науковий керівник – М. С. Ковальчук, д.геол.н., проф.*

УДК 504.058 (043.2)

Ю. К. Філіпова, студент  
Національний авіаційний університет, Київ

## ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ РІЧКИ ДНІПРО ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Екологічний стан річки Дніпро давно викликає занепокоєння більшості громадських установ та населення. З врахуванням регіонального та глобального впливу і значимості басейну Дніпра для Європи передбачається активізація міжнародного співробітництва, розвиток екологічної освіти, виховання та інформування громадськості.

За останні 10 років у води Дніпра потрапила значна кількість стічних вод. Така ситуація склалася через те, що очисні споруди основних забруднювачів – чорної металургії та комунального господарства – не забезпечують нормативне очищення стічних вод. З цими водами скинуто легкоокислювальні органічні речовини, нафтопродукти, сульфати, хлориди, нітрати, мідь, цинк, нікель, хром, феноли та багато інших небезпечних речовин. Особливе занепокоєння викликає зростання концентрації синтетичних поверхнево-активних речовин (СПАР), які негативно впливають на якість води та життєдіяльність водних організмів, але при цьому практично не знешкоджуються наявними очисними спорудами [1].

Внаслідок господарської діяльності триває інтенсивне забруднення підземних вод. Найбільш забруднені ділянки знаходяться переважно біля великих промислових та сільськогосподарських об'єктів, а також населених пунктів. Головними джерелами забруднення є накопичувачі промислових та побутових рідких і твердих відходів [1]. З накопичувачів до підземних водоносних горизонтів переходять розчини солей, нафтопродукти, ароматичні речовини. Термінового розв'язання потребує проблема забруднення басейну, що спричинено антропогенною діяльністю [2].

Водосховища каскаду є своєрідними накопичувачами радіоактивного забруднення Цезієм-137 та Стронцієм-90. У зонах водосховищ відбувається зміна рівня ґрунтових вод та активізуються процеси підтоплення. На незахищених масивах у зонах впливу водосховищ площі підтоплених земель становлять декілька тисяч гектарів, а на незахищеному мілководді – декілька сотень тисяч гектарів. З цими процесами пов'язані такі негативні явища, як трансформація земель, деградація рослинного і тваринного світу, замулення та заболочення, евтрофікація водойм. Це зони екологічного неблагополуччя, які потребують до себе першочергової уваги. Водоохоронні зони майже не виконують відведену їм роль буфера на шляху надходження забруднень, а часто самі перетворюються в джерело забруднень. Висока розораність земель, недостатня лісистість водозборів посилюють ерозійні процеси, забруднення і замулення річок та водойм продуктами ерозії [3]. Ситуація ускладнюється тим, що в останні роки простежується тенденція до активного відведення берегів та заплавл річок під забудову.

Перелічені фактори в сукупності призвели до деградації всієї екосистеми басейну річки Дніпро, зокрема до погіршення якості води. Аналіз багаторічних спостережень показав, що найпоширенішими забруднювальними речовинами є нітриги, азот амоній, біогенні та органічні речовини, важкі метали, нафтопродукти і феноли. Виявлена концентрація їх свідчить про недотримання нормативів якості води для водойм рибогосподарського та культурно-побутового призначення.

Забруднення води в басейні річки Дніпро також призвело до порушення природних процесів самоочищення водних об'єктів і значно ускладнило проблему постачання якісної питної води для населення [2]. Очисні споруди не можуть перешкодити надходженню до систем водопостачання значної кількості неорганічних та органічних забруднювальних речовин. Існуючі технології підготовки питної води передбачають широке застосування хлору для знешкодження продуктів розпаду фітопланктону, внаслідок чого в питній воді утворюється велика кількість хлорорганічних сполук [3].

До заходів та шляхів вирішення екологічних проблем доцільно віднести упорядкування існуючого водовідведення та об'єктах житлово-комунального господарства, господарських об'єктах, сільськогосподарських угіддях, урбанізованих територіях [3]. До довгострокових цілей можна віднести повне припинення скидання у водні об'єкти неочищених та недостатньо очищених стічних вод комунального господарства. Короткострокові цілі передбачають припинення скидання забруднених стічних вод у місцях, де їх обсяги істотно впливають на екологічний та санітарно-гігієнічний стан водойм.

Забезпечення екологічної рівноваги та задоволення потреб населення і об'єктів господарської діяльності у якісній воді має досягатися шляхом поліпшення якості води та водного режиму річки Дніпра, раціонального використання води підприємствами всіх галузей господарства та шляхом відтворення і збереження водних ресурсів.

### Список використаної літератури

1. Національний інститут стратегічних досліджень при Президентові України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.niss.gov.ua/articles/1372/>
2. Шапар А.Г. Систематизація задач наукового забезпечення переводу території басейну р. Дніпро до сталого функціонування та обґрунтування підходів до їх вирішення. / А.Г.Шапар, О.О.Скрипник, С.М.Сметана // Екологія і природокористування. Зб. наук. праць Інституту природокористування та екології НАН України. - 2012. – Випуск 15
3. Шапар А.Г., Скрипник О.О., Сметана С.М. Еколого-економічні проблеми переводу екосистеми річки Дніпро до режиму сталого функціонування.// Екологія і природокористування, 2011, випуск 14.

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

УДК 504.54.056(477-25)(043.2)

**І. Ю. Кравченко**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ РОЗВИТКУ ЗСУВНИХ ПРОЦЕСІВ В м.КИЄВІ**

В умовах зростання кількості населення в м. Києві навіть малоактивні екзогенні процеси заслуговують уваги. Зміни, що відбулись на території міста в останні десятиріччя призвели до значного порушення природного дренажу, зміни геолого-гідрологічних умов та до переорієнтування підземного стоку річок, що і викликало активізацію зсувних процесів на правому схилі р. Дніпро.

Зсувонебезпечні території м. Києві належать до класичних для платформної частини Середньо-Руської височини.

На території м. Києві виділяють дві ключові зони розвитку зсувів: придніпровська (правий корінний схил долини р. Дніпро й пригірлові ділянки ярів і балок, які прорізують цей схил) та міська (схил долини р. Либідь та її яружно-балочна мережа), де на площі 545,6 га розташований 101 зсув і 6 древніх зсувних рельєфів [1].

У критичному стані знаходяться дніпровські схили на Подільській та Центральній ділянках м. Києві, де спостерігається розтріскування та випирання підірних стінок, порушення асфальтових доріг, сходів, жолобів по відведенню атмосферних опадів. До найбільш зсувонебезпечних схилів, де можлива активізація процесу, відноситься район Видубицького монастиря та правий схил Сирецької балки, де зсуви відбуваються у вигляді локальних зміщень.

Зсувні процеси загрожують руйнуванню таких пам'яток архітектури як Андріївська церква, пам'ятник Володимиру Великому, музей М.А.Булгакова. Також зсувонебезпечною є територія оглядового майданчика в Маріїнському парку.

З метою екологічної оцінки зсувонебезпечності території та стійкості підгрунтя інженерних споруд й історико-культурних пам'яток на правобережному схилі р. Дніпро в межах м. Києві влаштована мережа стаціонарних пунктів. Зсуви перебувають в стадії тимчасової стабілізації, що досягнули шляхом проведення протизсувних заходів (вертикальний і горизонтальний дренаж водоносних горизонтів, захисні підпірні стінки, лісомеліорація). При виділенні опорних ділянок та їх меж було враховано такі ознаки:

- 1) розвиток на схилах активних зсувних зон і таких, що тимчасово стабілізувались;
- 2) геологічні особливості будови території і гідрогеологічні умови;
- 3) режим ґрунтових і підземних вод [3].

Порушення стійкості київських схилів відбувається головним чином за рахунок техногенного втручання. Активізація екзогенних геологічних процесів є реальною загрозою населенню і об'єктам господарювання. Великі соціально-економічні та екологічні збитки від цих процесів зумовлюють необхідність посилення протизсувних заходів. Для ефективного запобігання та протидії

негативним наслідком цієї активізації потрібні більш оперативні і обґрунтовані рішення, що мають спиратися на результати оцінки геологічних небезпек і ризиків виникнення та активізації екзогенних процесів та прогнозовані еколого-економічні збитки від їх проявів.

Дослідження впливу екзогенних геологічних процесів необхідно впроваджувати послідовно на всіх стадіях прийняття та реалізації управлінських рішень щодо освоєння та використання територій. Економія на дослідженнях нерідко призводить до значних збитків.

Будь-яке планування використання територій з урахуванням екологічних наслідків може ґрунтуватися тільки на основі відповідних прогнозів, для яких необхідно ведення інформаційної бази даних. Актуальною проблемою в плануванні оптимального використання територій є забезпечення збирання, передачі та обробки інформації щодо умов розвитку і активізації сучасних екзогенних процесів, тобто організація та удосконалення системи моніторингу цих процесів [2].

На сьогодні існує нагальна потреба в інженерно-геологічному вивченні територій з інтенсивним розвитком зсувів з метою уточнення їх просторових меж, головних природних та антропогенних чинників активізації, розробка і впровадження заходів щодо забезпечення стійкості території, а також удосконалення системи моніторингу для можливості попередження небезпечних екологічних наслідків. Впровадження цих заходів може бути здійснена тільки на основі прогнозів активності прояву зсувних процесів, оцінки екологічної безпеки та ризику впливу їх на господарські об'єкти, людей та довкілля.

### Список використаної літератури

1. Пазинич Н. В. Морфодинамічний аналіз рельєфу в межах міських агломерацій (на прикладі правобережної частини м. Києва) / Н. В. Пазинич // П'ята науково-практична конференція «Моніторинг навколишнього середовища. Науково-методичне, нормативне, технічне, програмне забезпечення». НПЦ Екологія наука техніка, 2010 р.
2. Климчук Л.М. Сучасні інженерно-геологічні умови України як складова безпеки життєдіяльності./ Климчук Л.М., Блінов П.В., Величко В.Ф., Примушка С.І., Фесенко О.В., Шестипалов В.М. – К.2008
3. Рудько Г.І. Техногенно-екологічна безпека геологічного середовища/ Рудько Г.І. – Львів, 2001.

*Науковий керівник – А. С. Гай, к.ф.-м.н., доц.*

УДК 504.37(043.2)

І. В. Липівська, студент

*Київський національний університет будівництва та архітектури, Київ*

## **ОБГРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ЕКОБІОТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАГАЛЬНИХ ПРОБЛЕМ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ**

Для забезпечення екобалансованого розвитку природних систем застосовують технології очищення поверхневих стічних вод, що забезпечують якість зворотних вод які можна використовувати для поливу трав'янистої і деревної рослинності.

Нами екологічно обгрунтовано доцільність використання такого підходу очищення поверхневих вод і використання зворотних вод. Це пов'язано з тим, що в Київській області і в місті Київ заплановано створити екологічну мережу.

Основою екомережі України є територіальні системи природних територій, які характеризуються типовими або унікальними природними компонентами, які виконують локальну чи регіональну екостабілізуючу роль.

Робота складається з трьох етапів: визначення формування і рівня забруднення поверхневого стоку; очищення поверхневих стічних вод на сучасних спорудах фізико – хімічного та біологічного очищення стічних вод; використання зворотних вод для поливу рослинності парку зворотними водами з метою визначення використання паркових ландшафтів в структурі екологічних мереж.

Формування поверхневого стоку за останні 10 років можна охарактеризувати наступним чином: зростанням середньої кількості дощових опадів по рокам та їх сезонам; зменшенням амплітуди коливань кількості опадів на рік та складає приблизно 62%; висотою водного шару опадів та яка дорівнює 642 мм/рік.

По результатам досліджень забрудненого поверхневого стоку прилеглих територій до парку (осереднені дані) мг/л., така: ХСК – 24,2, нафтопродукти – 0,7, завислі речовини – 30,0, сухий залишок – 551,0, а рН – 7,4.

ТОВ НІЦ «Потенціал – 4» розроблена сучасна технологічна схема очищення поверхневого стоку, що представлена на рис. 1.

За розробленою технологічною схемою (рис. 1), можна здійснювати сумісне очищення поверхневого стоку та виробничих вод від миття транспорту, якщо вони містять незначну кількість миючих засобів. Для цього потрібно розраховувати три накопичувача (для поверхневого стоку, для виробничих вод і для очищення вод на повторне використання для миття транспорту, поливу рослинності тощо) Доочищення поверхневого стоку здійснюється в біоплато, яке виконує роль біогеохімічного бар'єру, в якому оптимізований водний, тепловий та харчовий режими, а рослини виконують роль біологічного концентрату. У споруді здійснюється доочищення дощових і талих вод від завислих речовин, розчинених органічних речовин ( нафтопродуктів ), а також біогенних елементів.

Технологія передбачає механічну, фізико – хімічне очищення і біологічне доочищення поверхневого стоку з використанням блочно – модульного комплексу

«ФЛОКФІЛ» (у складі гідроциклону, флотатора, відстійника, фільтра і аеробного стабілізатора осаду) та біоплато. При обґрунтуванні доцільності передбачається знезараження очищених вод.

Внаслідок очищення стічних вод на запропонованих спорудах отриманні результати, які відповідають ГДК забруднюючих речовин у зворотних водах для поливу паркової рослинності.

Використання на кінцевих етапах очищення стоку «біоплато» конструктивні і технологічні особливості якого дозволяють покращити екологічну ситуацію в районі розташування очисних споруд та естетичний ландшафт на відведені території. Очищення поверхневого стоку за допомогою живих організмів та попереднього фізико – хімічного очищення забезпечують отримання на кінцевих етапах детоксикації забруднених вод хімічні продукти, які можуть включатися в природні колообіги речовин. Саме за таких умов та при наявності адаптованих мікроорганізмів можливо підвищити самоочисну здатність природних систем, що визначається різними методами біоіндикації.

Така екологічна ситуація на досліджуваних паркових ландшафтах додає оптимізму щодо можливості використання таких ділянок у структурі екомереж як природного їх каркасу з метою забезпечення екологічної стабільності їх розвитку.

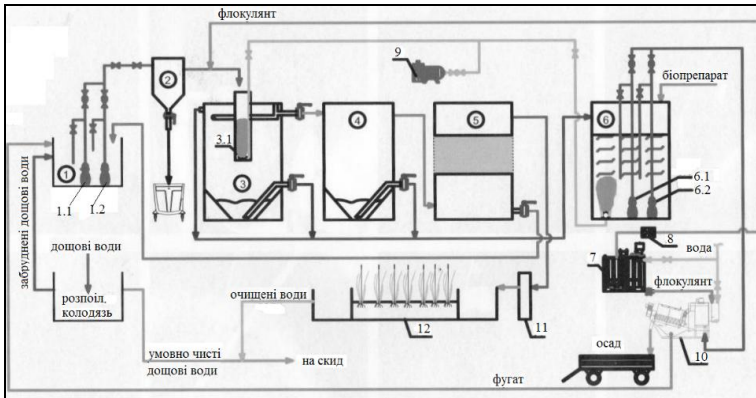


Рис. 1. Принципова технологічна схема очищення поверхневого стоку

- 1 – накопичувач забрудненого поверхневого стоку;
- 1.1, 1.2 – насоси подачі забруднених вод на очистку; 2 – гідроциклон (або проциднувачі);
- 3 – флотатор «ФЛОКФІЛ»; 4 – відстійник «ФЛОКФІЛ»; 5 – фільтр «ФЛОКФІЛ»;
- 6 – аеробний стабілізатор осаду «ФЛОКФІЛ»;
- 6.1, 6.2. – насоси подачі осаду на зневоднення;
- 7 – полімерна станція; 8 – насос-дозатор; 9 – повітродувка;
- 10 – установка механічного зневоднення осаду; 11 – УФ-лампа (при необхідності);
- 12 – біоплато з роздільними та збірними колодязями.

Науковий керівник – В. М. Удод, д.б.н., проф.



УДК 577.4/477

Я. І. Кулинич, аспірант

Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

**ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА БІОТИЧНИХ УГРУПУВАНЬ ВОДНИХ СИСТЕМ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЇХ ЕКОБЕЗПЕЧНОГО РОЗВИТКУ**

Однією з важливих проблем сучасності є збереження природного стану водних систем для забезпечення потреб людини та довкілля. Вода є одним із важливіших факторів та відіграє важливу роль для живих організмів, є необхідною умовою життя, а її кількість може бути лімітуючим фактором довкілля. Нажаль, різні складові біосфери зазнають значного антропогенного навантаження і в першу чергу це стосується річок, а саме кількісного і якісного виснаження. Не обійшло стороною це лихо і р.Гнилий Тікич (басейн Південного Бугу), яка давно зацікавила вчених України. Сьогодні внаслідок нераціонального природокористування міліє і заболочується її русло, зникають рідкісні водні рослини. Екологічний стан водних систем р.Гнилий Тікич пов'язаний із дією несприятливих інтегральних показників оточуючих територій, як еколого-економічний потенціал («2,51»-«6,15» – вище середнього), інтегральний показник техногенного навантаження («1,25» – вище середнього). Безумовно, такий стан навколишнього середовища не міг не відзначитись на стійкості гідроекосистем р.Гнилий Тікич і тому природний потенціал їх самоочищення становить «0,5»-середній, а в деяких випадках «2» – високий. Підтвердженням цьому є статистичні дані щодо стану річки за останні роки [1].

Таблиця 1

**Екологічна ситуація стану водних систем р. Гнилий Тікич**

Район дослідження	2012		2013	
	Об'єм скиду зворотних вод, млн м <sup>3</sup>	Обсяг забруднюючих речовин, т	Об'єм скиду зворотних вод, млн м <sup>3</sup>	Обсяг забруднюючих речовин, т
Черкаська обл. смт. Лисянка	0,0001	1,0	0,522	376,93

Всього опрацьовано сім гідростворів , розташованих в р-ні р.Гнилий Тікич в межах Черкаської обл.(табл.2). Вплив техногенних факторів призвів до середнього рівня самоочищення води («0,1»-«0,5»).

*Таблиця 2*

**Зміна якісного стану р. Гнилий Тікич внаслідок дії техногенного впливу**

К-сть контрольних створів, в яких здійсню-вались вимірювання, од.		Відібрано та проаналізовано проб води, од	К-сть показників, що визначались, од	К-сть випадків та назва речовин з перевищенням ГДК, од
усього	перевищення ГДК			
7	3	12	28	2ГДК по ХСК – 2 випадки, 3 ГДК азоту амонійного – 3 випадки, 1,5ГДК нафтопродукти – 2 випадки

В зв'язку з тим, що природний екобалансований стан розвитку природних систем, на законодавчому рівні пов'язують із біотичною компонентою гіроекосистем, ми звернули увагу на водні організми, які є «живими охоронцями» водних басейнів річок. Аналіз екологічних груп за відношенням до води виявив переважання у флорі долин р.Гнилий Тікич видів мезофітів – 74(%). Гідрофіти та гігрофіти разом налічують лише 35 видів(%). При чому серед власне гідрофітів переважають екологічно пластичні, здатні залежно від обводненості екотопів утворювати земноводні чи сухопутні форми.

На нашу думку, ефективним методом очищення даної річки може стати використання берегового біоплато. В основу даної технології покладені природні процеси самоочищення, властиві водним та навколо водним екосистемам. Процеси самоочищення водойм значною мірою можливі завдяки існуванню в них вищої водної рослинності, чистка води в біоплато здійснюється різними частинами рослин[3].

Таким чином водні біотичні угруповання в гіроекосистемах виконують такі функції: 1)використовують речовини – забруднювачі в процесах свого метаболізму і тим самим сприяють самоочищенню водних систем від неприродних сполук; 2)деякі з них виконують функції біоіндикаторів стану гіроекосистем.

**Список використаної літератури**

1. Екологічний паспорт Черкаської області – Черкаси, 2015р. – 154 с.
2. Лукина Л. Ф., Смирнова Н. Н. Физиология высших водных растений / Отв. ред. Мусиенко Н. Н.; АН УССР, Ин-т гидробиологии. – К.: Наукова думка, 1988. – 188 с.
3. Удод В.М. Біотехнології (екологічні): навч.посіб. для студентів вищих навчальних закладів. – К.:КНУБА, 2010. – 60с.

*Науковий керівник – В. М. Удод, д.т.н., проф.*

УДК 614.777: 546.79-073: 543.42.062

**А. В. Майовецька**, студент

*Національний технічний університет України «КПІ», Київ*

**В. І. Сахно**, м.н.с.

*ДУ Інститут громадського здоров'я ім. О.М.Марзєєва НАМНУ*

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИРОДНОЇ РАДІОАКТИВНОСТІ ВОДИ

Природні радіонукліди у питній воді можуть формувати суттєву компоненту опромінення людини. Вміст радіонуклідів в природних водах коливається в дуже широкому діапазоні і залежить від складу порід, особливостей їх геологічної будови, типу вод, часу контакту з водою, індивідуальним рівнем розчинності та ін. Радіоактивність підземних вод найчастіше складають такі радіонукліди  $^{222}\text{Rn}$ ,  $^{238}\text{U}$ ,  $^{234}\text{U}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ra}$ ,  $^{224}\text{Ra}$ ,  $^{210}\text{Pb}$ ,  $^{210}\text{Po}$ ,  $^{40}\text{K}$ . Контроль радіаційної якості води здійснюється з метою виконання вимог нормативів. Норми радіаційної безпеки (НРБУ-97) нормують вміст радіонуклідів у воді, а саме:  $^{226}\text{Ra}$  -  $1,0 \text{ Бк}\cdot\text{л}^{-1}$ ,  $^{228}\text{Ra}$  -  $1,0 \text{ Бк}\cdot\text{л}^{-1}$ ,  $^{222}\text{Rn}$  -  $100 \text{ Бк}\cdot\text{л}^{-1}$ , уран -  $1,0 \text{ Бк}\cdot\text{л}^{-1}$ [1]. ДСанПін 2.2.4-171-10 пропонує гнучкий підхід, який включає вимоги НРБУ-97, а також спрощені дослідження по загальній  $\alpha$ -активності  $< 0,1 \text{ Бк/л}$  і загальній  $\beta$ -активності  $< 1,0 \text{ Бк/л}$ [2]. Якщо їх рівні вмісту не задовольняють вимогам, тоді проводиться розгорнутий аналіз.

Об'єктом дослідження були бювети міста Київ. Відбір проб охопив такі райони Києва: Оболонський, Голосіївський, Шевченківський, Подільський, Дніпровський і Печерський (рис. 1). Всього було відібрано 28 проб (15 %) із 187 робочих бюветів.

Дослідження проводились в лабораторії радіаційного моніторингу ДУ Інституту громадського здоров'я ім. О.М. Марзєєва. Для дослідження вмісту природних радіонуклідів у підземних водах використовували методи на основі рідинно-сцинтиляційного лічення (РСЛ).

Для визначення радону вимірювали  $10 \text{ см}^3$  досліджуваної води і  $10 \text{ см}^3$  рідкого сцинтилятора на основі толуолу. Проби вимірювалися на рідинно-сцинтиляційному лічильнику Hidex Triathler Multilabel Tester. Для вимірювання сумарної  $\alpha$ - та  $\beta$ -активності брали  $50 \text{ см}^3$  води, вносили у стакан із термометричного скла і випарювали досуха. Сухий осад розчиняли у  $2 \text{ см}^3$  розчину  $1\text{M HNO}_3$ , потім стінки промивали  $2 \text{ см}^3$  дистильованою водою. Таку пробу переносили у вимірювальну пляшечку, куди потім додавали  $16 \text{ см}^3$  рідкий сцинтилятор OptiPhase HiSafe 3 та перемішували. Проби вимірювали на спектрометрі Quantulus 1220. Для визначення природної суміші ізотопів урану використовували наступну методику: до  $1 \text{ дм}^3$  води додавали  $4 \text{ см}^3$  розчину  $\text{FeCl}_3$  ( $10 \text{ мг/см}^3$ ) та  $5 \text{ см}^3 \text{ HNO}_3$ , кип'ятили і додавали гідроксид амонію для формування осаду. Після охолодження проводили фільтрацію осаду з наступним його розчиненням у  $40 \text{ см}^3$  розчину  $6\text{M HNO}_3$ . Екстракцію проводили  $80 \%$  розчином ТБФ у толуолі. Нейтралізацію проводили двічі шляхом додавання нітрату амонію. Далі проводили барботування аргонном і додавання рідкого сцинтилятора на основі толуолу. Всі проби

коригували по кількості органічної фази. Метод має хімічний вихід  $65 \pm 3$  %. Вимірювання проб проводили на спектрометрі Quantulus 1220.



Рис. 1. Місця відбору проб води з бюветів м. Києв.

За нормами радіаційної безпеки України допустимий рівень питомої активності  $^{222}\text{Rn}$  для джерел питного і господарського водозабезпечення складає 100 Бк/л. Вміст природних радіонуклідів у пробах води за  $^{222}\text{Rn}$  коливаються в межах від 2,8 до 16,7 Бк/л. Отже, у пробах води бюветів м. Києва не спостерігається перевищення за рівнями вмісту даного радіонукліду. За питомою  $\alpha$ -активністю невелике перевищення складає проба води з бювету на пр. Оболонському, 16 і сягає 0,11 Бк/л, всі інші проби води задовольняють вимогам ДСанПіН за цим показником і змінюються в межах 0,02-0,11 Бк/л, а середнє значення активності складає 0,026 Бк/л. Серед результатів питомої бета-активності перевищень від нормативів не спостерігається, усереднені значення складають 0,11 Бк/л. Усі результати активності суми ізотопів урану Оболонському мають низькі значення: 0,001 Бк/л, які задовольняють вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10.

Проведені дослідження радіоактивності проб води бюветів міста Київ показали, що рівні питомої активності не перевищують нормативні значення по НРБУ-97 та ДСанПіН 2.2.4-171-10. Більшість результатів показують значення, які менші за показник чутливості приладу. Це свідчить про низький вміст природних радіонуклідів у воді бюветів.

### Список використаної літератури

1. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97): державні гігієнічні нормативи. Київ, – 1997.
2. ДСанПіН 2.2.4-171-10. – URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0452-1>

*Науковий керівник – Я. В. Радовенчик, ст. викл.*

УДК 912.43:911.5

А. В. Майданець, студент  
Національний авіаційний університет, Київ

## ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ЗОНУВАННЯ ЛАНДШАФТІВ КІРОВОГРАДСЬКОГО РАЙОНУ

Для вивчення диференціації ландшафту та рекультивації земель на практиці певну територію розділяють на складові функціональні зони, які є однорідними за своєю природою змін з метою їх рівномірного, а за потреби - комерційного використання. Такі території в літературі називають ландшафтно-функціональними зонами, а процес відбору - функціональним зонуванням ландшафтів.

У практиці ландшафтного мапування використовуються вісім класів антропогенних ландшафтів, запропонованих Г. Мільковим (1973).

Об'єкт дослідження – антропогенні перетворення ландшафтів Кіровоградського району. Мета дослідження – розробка карти функціонального зонування за допомогою геоінформаційної системи MapInfo Professional, яка визнана лідером в області цифрового картографування. Однією із задач дослідження було виділення в межах району однорідних за природними особливостями і за рівнем техногенного навантаження ділянок на предмет раціонального господарського використання земель з урахуванням геоecологічної ситуації.

Результати дослідження. За методикою П. Шищенко було зроблено карту функціонального зонування ландшафтів досліджуваного району (Рис. 1).

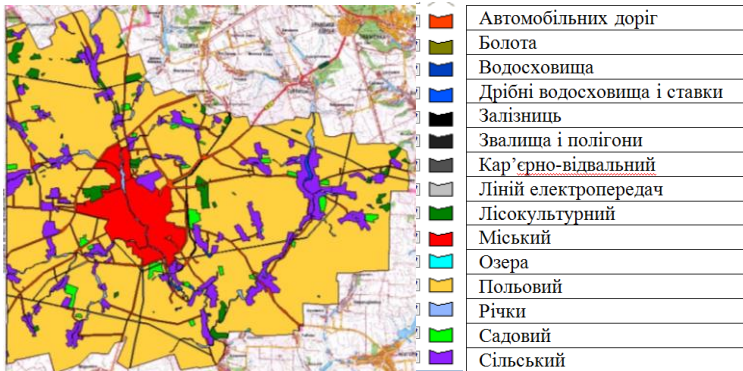


Рис. 1. Функціональне зонування ландшафтів Кіровоградського району.

Така карта дає можливість цільового використання різноманітної інформації про ландшафтні комплекси та їх окремі компоненти у наукових дослідженнях і у практиці природокористування. Актуальність представлення новітньої інформації дає можливість просторового аналізу і прогнозу змін ландшафтів і стає особливо необхідною в умовах значного господарського навантаження.

В результаті розробки карти функціонального зонування для території Кіровоградського району було зроблено висновок про те, що значну площу від загальної території складає польовий ландшафт (Рис. 2). На основі даних про структуру промислового сектору району, значну частину займає сільське господарство, частка якого від загального валового збору складає 32,1%.

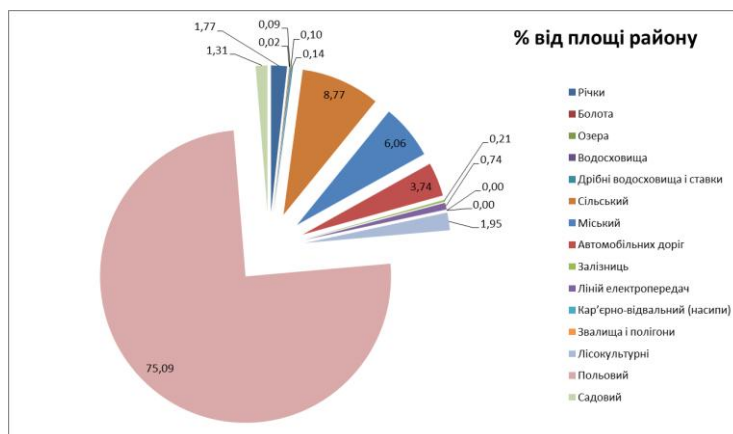


Рис. 2. Частка ландшафтів від загальної площі Кіровоградського району

Щоб запобігти подальшому нерациональному використанню земель, доцільно використовувати на практиці сучасні методи представлення зонування територій.

### Список використаної літератури

1. Давидчук В. С. Геоінформаційні технології у ландшафтному картографуванні / В. С. Давидчук, Л. Ю. Сорокіна, В. В. Родіна, Р. Ф. Зарудна // Фізична географія та геоморфологія. — Вип. 47. — К., 2005. — С. 24 – 30.
2. Мкртчян О. С. Принципи автоматизованого ландшафтно-екологічного картування // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского. Серия География. Том 21 (60), 2008г. № 2. — С. 238 – 247.

Науковий керівник – Т. В. Дудар, к.г.-м.н., доц.

УДК 58.07:624.011.01:069(477)

А. Р. Перебинос, аспірант  
Національний університет будівництва та архітектури, Київ

## ПИТАННЯ БІОДЕСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ РЕКРЕАЦІЙНОЇ ЗОНИ НАЦІОНАЛЬНОГО МУЗЕЮ НАРОДНОЇ АРХІТЕКТУРИ ТА ПОБУТУ УКРАЇНИ «ПИРОГІВ»

Національний музей народної архітектури та побуту «Пирогів» заснований в 1969 році для відтворення побуту минулих поколінь українців та збереження національної історико-архітектурної спадщини. Експозиція музею займає близько 150 га озелененої території з декількома штучними водоймами, що забезпечує значний рекреаційний потенціал. Скansen, тобто музей просто неба, виконує не тільки культурно-освітню та науково-дослідну функції, а також є місцем проведення національних свят, різноманітних фестивалів та інших культурно-розважальних заходів [1]. Щороку «Пирогів» приймає сотні тисяч відвідувачів, серед яких багато молоді, що сприяє культурно-освітньому розвитку майбутніх поколінь українців.

В музеї зберігається 300 унікальних пам'яток народної архітектури, датованих XVI – XX століттями, а також майже 80 тис. предметів побуту та творів народного мистецтва [2]. Однак, музейні дерев'яні споруди в процесі експлуатації піддаються дії багатьох несприятливих внутрішніх та зовнішніх чинників (рис. 1). До внутрішніх чинників відносять технологічні властивості дерев'яних конструкцій та режим експлуатації пам'ятки, а до зовнішніх – фактори довкілля (вологість та температура повітря, забрудненість навколишнього середовища та ін.) [3].

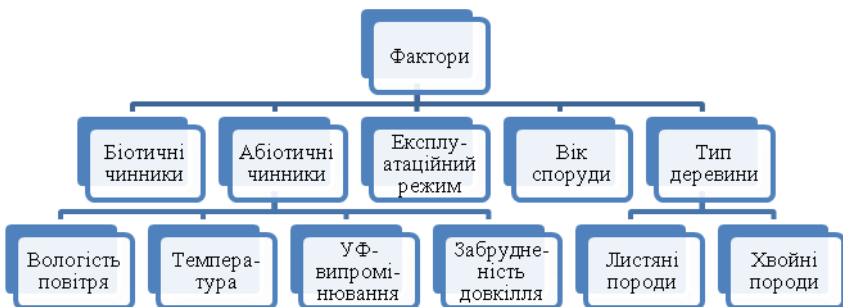


Рис. 1. Фактори, що впливають на стан дерев'яних конструкцій.

Було виконано попереднє обстеження дерев'яних будівель музею «Пирогів» чотирьох історико-етнографічних експозицій: Карпати, Полісся,

Наддніпрянина та Слобожанщина. За результатами попередньої оцінки встановлено, що всі споруди в тій чи іншій мірі ушкоджені біологічними деструкторами (живі організми, які своєю діяльністю викликають зміну функціональних і структурних характеристик матеріалу), такими як: гриби, комахи, водорості, лишайники та ін. Особливу небезпеку для дерев'яних конструкцій становить розвиток мітотичних ушкоджень, тому в процесі збереження архітектурно-історичних цінностей набуває важливості відповідна експлуатація споруд, наприклад, своєчасне усунення механічних дефектів, протікань, забезпечення надходження природної вентиляції та освітлення [4].

Виділяють два основні види мікологічного пошкодження дерев'яних конструкцій: деревофарбуюче та дереворуйнуюче. Перше викликає тільки зміну забарвлення деревини, не руйнуючи її, друге - викликає зміну кольору і структури деревини, що призводить до втрати технологічних, фізичних та декоративних властивостей матеріалу [5]. Мікодеструктори не тільки можуть зруйнувати частину споруди, але й завдати шкоди здоров'ю працівникам та відвідувачам музею. Деякі гриби, наприклад роду *Penicillium* або *Aspergillus*, можуть виділяти вторинні метаболіти (мікотоксини), що негативно діють на дихальну систему, викликаючи різного роду алергії, інфекції, токсичні реакції, астму, бронхіт, крім того, деякі з них канцерогенні [6].

У зв'язку з вищесказаним, особливої актуальності набуває пошук ефективних та екологічно надійних методів захисту історико-етнографічних будівель від мікодеструкції. Вирішити проблему біодеструкції допоможе виявлення пошкоджень на ранніх стадіях ураження або попередження передумов їх появи. Задля цього необхідно здійснювати спеціальний екомоніторинг за станом пам'яток культурної спадщини.

### Список використаної літератури

1. Данилюк А. Українські скансени. Історія виникнення, експозиції, проблеми розвитку / А. Данилюк. – Тернопіль: Навчальна книга. – Богдан, 2006. – 104 с.
2. Прибега Л. До історії створення архітектурної експозиції Музею народної архітектури та побуту України // Відлуння віків. – 2009. – № 1(11). – С. 14-18.
3. Коваль Е. З., Митківська Т. І. Мікологічне обстеження музейних пам'яток // Національний науково-дослідний реставраційний центр України. – К., 2011. – 232 с.
4. Князева В. П. Экология. Основы реставрации / В. П. Князева // Архитектура–С. – М., 2005. – 399 с.
5. Ванин С. И. Гниль дерева ее причины и меры борьбы: научное издание / С. И. Ванин. – 2-е изд., испр. и доп. – М.; Л.: Сельхозиздат, 1930. – 164 с.
6. Pieckova E. Microscopic fungi in dwellings and their health implications in humans / E. Pieckova, Z. Jesenska // Annals of Agricultural and Environmental Medicine. – 1999. – 6 (1). – P. 1–11.

Науковий керівник – Т. І. Кривомаз, к.б.н., доц.



УДК 502

**О. І. Семенова**, к.т.н., доц.,

**А. І. Шпякіна**, студент

*Національний університет харчових технологій, Київ*

## **ОЧИЩЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ І СТИЧНИХ ВОД ВІД НАФТОПРОДУКТІВ**

Серед речовин, забруднюючих океани, моря, озера і річки землі, одне з перших місць належить нафті та продуктам її переробки. Вони є одними з найголовніших джерел забруднень вод. Кількість нафтопродуктів, що надходять у Світовий океан за різними джерелами оцінюється в 5-10 млн тонн щорічно. Порівняльна оцінка токсичного впливу основних компонентів забруднення морського середовища показує, що найбільшу небезпеку для морських екосистем та біоресурсів представляє саме забруднення, оскільки об'єм нафти і нафтопродуктів, що надходять у океан, більш ніж на порядок перевершує надходження інших токсикантів, разом узятих.

Найбільш доцільним методом для видалення нафтових забруднювачів вважається метод адсорбційної очистки з використанням адсорбентів різного типу. Перевагами методу є висока ефективність, різноманітність форм (гранули, волокна тощо) та широкий спектр видів адсорбентів, що можуть забезпечити очищення води до будь-якого потрібного рівня. Зараз у світі нараховується близько 200 видів сорбентів для ліквідації нафтового забруднення, які можна класифікувати за різними ознаками: за походженням (сировиною), дисперсністю, призначенням, за переважним способом утилізації. Для визначення якості нафтових сорбентів використовують три основних показника: нафтопоглинання, водопоглинання та ступінь віджиму нафти.

Синтетичні сорбенти виготовляють на основі віскози, гідратцелюлози, пінополіуретану, поліпропіленових волокон. Найчастіше їх використовують в країнах з високорозвиненою нафтохімічною промисловістю. Всі волокнисті сорбенти характеризуються високим ступенем віджиму поглиненої нафти. Недоліком сорбентів з волокнистою структурою є досить високе водопоглинання, що обумовлено низькою гідрофобністю поверхні. Синтетичні матеріали мають високу нафтоємність. Проте, більшість синтетичних матеріалів є токсичними. Органічні та органомінеральні сорбенти на сьогодні вважаються найбільш перспективними. Найчастіше використовують деревну тріску і тирсу, модифікований торф, шерсть, макулатуру, відходи виробництва льону тощо.

Основними перевагами таких сорбентів є екологічна чистота та безпечність, широка сировинна база, висока нафтоємність порівняно з невисокою вартістю.

УДК 502.35

**Л. І. Патрушева**, к.геогр.н.

*Чорноморський державний університет ім. П. Могили, Миколаїв*

**А. В. Романенко**, молодий учений

*Регіональний ландшафтний парк «Приінгульський», Миколаївська область*

## **БЕЗПЕКА СИСТЕМИ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В РЕГІОНАЛЬНОМУ ЛАНДШАФТНОМУ ПАРКУ «ПРИНГУЛЬСЬКИЙ»**

Екологічна безпека заповідних територій, їх збереження в природному стані напряму залежить від землекористувачів та площі земельних ділянок, які знаходяться в їх постійному користуванні.

Зробимо аналіз системи землекористування на прикладі регіонального ландшафтного парку (РЛП) «Приінгульський». Він розташований в середній течії р. Інгул на півночі Миколаївської області та займає 3267,72 га.

Протягом 2007-2015 рр. вирішено питання щодо відведення в постійне користування РЛП 29 земельних ділянок загальною площею 1033,9090 га (31,6 % його території). Це – переважно фрагменти яружно-балкової системи. Вони розташовані мозаїчно по всій території РЛП. Площа ділянок знаходиться в діапазоні від 0,28 га до 226,09 га. 12 земельних ділянок загальною площею 319,97 га розташовані в межах території Софіївської сільської ради (с.р.); 4 ділянки (177,09 га) – Кам'янська с.р.; 10 ділянок (510,29 га) - Розанівська с.р.; 3 ділянки (26,56 га) – Новобузька міська рада. Позитивними факторами в системі управління територією РЛП є те, що він розташований в межах одного адміністративного району, має дирекцію, державну службу охорони природно-заповідного фонду. РЛП став найбільшим землекористувачем, тому можливі ризики негативного впливу на територію значно знизилися.

Софіївське водосховище та прилегла до нього територія РЛП площею 830,4 га є у постійному користуванні Миколаївського обласного управління водних ресурсів. Це – 25,4% заповідної території. 4% земель РЛП знаходиться в постійному користуванні ДП «Баштанське лісове господарство». Інші землі – оренда у спілок власників корів, фермерів.

Отже, 61% території РЛП перебуває у віданні природоохоронних та ресурсних відомств. Межі РЛП встановлено на місцевості 2010 р. Потужні промислові підприємства, окрім ВАТ «Микитівський гранітний кар'єр», в радіусі 50 км відсутні. Це – основа для забезпечення екологічної безпеки РЛП. Найбільший ризик становлять стоки з ОКВП "Дніпро-Кіровоград" (скиди з очисних споруд в р. Інгул) та стоки з м. Новий Буг.

Необхідним є покращення матеріально-технічної бази державної служби охорони РЛП «Приінгульський» для забезпечення контролю за дотриманням природоохоронного режиму.

УДК 504.06:006.063(477)(043.2)

**І. А. Терпило**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **РОЗВИТОК ЕКОЛОГІЧНОГО МАРКУВАННЯ В УКРАЇНІ**

Екологічна політика України як інтегрований чинник соціально-економічного розвитку, передбачає формування і впровадження сучасних міжнародних моделей виробництва і споживання. На виконання статей 26 і 124 Угоди про асоціацію між Україною та Європейським Союзом та відповідно до наказу Міністерства економічного розвитку і торгівлі України №1493 від 30 грудня 2014 року «Про прийняття європейських і міжнародних нормативних документів як національних стандартів України, змін до національних стандартів України та скасування національних стандартів України» з 1 січня 2016 європейські та міжнародні стандарти діятимуть на території України замість національних стандартів. Важливим елементом цього процесу є гармонізація національної системи екологічного маркування до міжнародних вимог.

Екологічне маркування – це комплекс відомостей екологічного характеру щодо продукції, процесу чи послуги у вигляді тексту, окремих графічних, кольорових символів (умовних позначень) та їх комбінацій. Він наноситься в залежності від конкретних умов безпосередньо на виріб, упаковку (тару), ярлик, етикетку чи в супровідну документацію.

Вперше використання екологічного маркування було рекомендовано на Світовому саміті в Ріо-де-Жанейро в 1992 році, а його впровадження підтримано: міжнародними організаціями, такими як ООН, Світова Організація Торгівлі, а також Європейський Союз. У 1994 році 9 країн, що вже мали на той час розвинені програми екологічного маркування (Німеччина, Японія, США, Австралія та ін.) заснували міжнародну організацію - Глобальну Мережу Екологічного Маркування – Global Ecolabelling Network (GEN). Вимоги до застосування екологічних маркувань та декларацій встановлені Міжнародною організацією стандартизації (ISO) і з 1999 року відомі як міжнародні стандарти ISO серії 14020.

Ціль створення екомаркування – повідомлення споживачу інформації, яка дозволяє обирати ту продукцію, яка робить найменший негативний вплив на навколишнє середовище; стимулює виробників екологічно безпечної продукції, забезпечення безпеки продукції на всіх стадіях її життєвого циклу, призупинення або припинення реалізації продукції, яка не відповідає встановленим екологічним вимогам; сприяння збуту продукції з кращими екологічними характеристиками; запобігання ввезення в країну недоброякісних з екологічної точки зору іноземних товарів; оцінка відходів виробництва з точки зору екологічної безпеки та утилізації.

В залежності від інформації, яку несе екологічне маркування, існує 3 основні типи: 1) інформація про екологічність продукції загалом, яка враховує увесь життєвий цикл її виробництва; 2) інформація про екологічність окремих властивостей продукції. Сюди також відносяться знаки, які відображають

відсутність речовин, які призводять до зменшення озонowego шару Землі; знаки на предметах споживання, які відображають можливість їх утилізації з найменшою шкодою для навколишнього середовища, і багато інших; 3) інформація для ідентифікації натуральних продуктів харчування (органічне виробництво).

З жовтня 2004 року Україна є членом Глобальної мережі екологічного маркування, хоча стандарти екологічного маркування серії ISO 14020 почали впроваджуватись шляхом гармонізації з 2003 року.

В Україні з 2003 року діє серія стандартів екологічного маркування, а саме: ДСТУ ISO 14020-2003 „Екологічне маркування та декларації. Загальні принципи”; ДСТУ ISO 14021:1999–2003 „Екологічне маркування і самодекларації (Екологічне маркування типу II)”; ДСТУ ISO 14024-2002 „Екологічне маркування та декларації. Екологічне маркування типу I. Принципи та методи”; ДСТУ ISO/TR 14025-2002 „Екологічне маркування та декларації. Екологічні декларації типу III”.

Сучасні правила щодо застосування маркувань екологічного змісту, а також вимоги до процедури встановлення екологічних критеріїв було визначено постановою Кабінету Міністрів України № 529 від 18 травня 2011 року. «Про затвердження Технічного регламенту щодо застосування екологічного маркування та декларацій»

Поскільки, Україна є одним з найбільших у Європі потенційно зростаючих ринків «зеленої» продукції екологічне маркування має забезпечити достовірною інформацією споживачів, котрі готові платити за екотовари більше, ніж за традиційні товари. Екологічне маркування перш за все засвідчує належність до чистого виробництва, еко - ефективності, кооперування та ін. Для застосування екологічного маркування суб'єкт господарювання повинен пройти процедуру оцінки відповідності продукції встановленим екологічним критеріям.

Поки що екологічне маркування в Україні не є настільки потужним інструментом сталого споживання, як наприклад, в країнах ЄС. І для цього нам перш за все необхідно розвивати комунікації з споживачами та виробниками, – доносити зміст екологічного маркування; посилювати відповідальність виробника за недобросовісну рекламу екологічного змісту та запроваджувати стимулюючі механізми впровадження технологій більш чистого виробництва.

Гармонізоване на міжнародному рівні екологічне маркування дає можливість конкурувати на експортних ринках, оскільки єдині технічні характеристики можливо запропонувати споживачам експортованої продукції будь-якої країни. Екологічне маркування є завершальною ланкою з підтвердження відповідності (екологічної сертифікації) з однієї сторони та перевірки на можливість такого маркування як за міжнародними стандартами, так і за національними вимогами. У подальшому необхідно гармонізувати законодавчо-нормативну базу України з вимогами та методологічними підходами ISO, IEC, EC, COT щодо екологічного маркування. Розвиток системи екологічного маркування в Україні необхідно підкріплювати системою дієвих законів та економічних механізмів.

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

УДК 504.4.602.2

Д. Л. Давітян, студент,  
Н. В. Трощак, молодий вчений  
*ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія», Полтава*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ДЖЕРЕЛ ВОДОПОСТАЧАННЯ УКРАЇНИ З ПРОГНОЗУВАННЯМ МОЖЛИВИХ ЗАХВОРЮВАНЬ, ВИКЛИКАНИХ СПОЖИВАННЯМ ВОДИ З ДАНИХ ДЖЕРЕЛ**

Вода є однією з найбільш необхідних і найпоширеніших речовин. Вона необхідна для життя, оскільки бере участь у кожному процесі, що відбувається в рослинах та в живих організмах. Будь які критичні порушення концентрацій розчинених речовин у воді ведуть до ряду проблем організму.

Метою даної роботи є дослідження впливу основних джерел питної води на організм людини.

Актуальність обраної теми перш за все полягає в глобальній проблемі питної води у світі, критичного стану джерел води на Україні, а відповідно і небезпечного впливу такої води на стан здоров'я її споживачів, необхідність очищення якомога більшої кількості джерел питної води та залучення нових технологій для видобування чистих підземних вод.

Прісна вода – це рідина життя. Об'єм прісної води, що є в розпорядженні людини для споживання, залежить від тієї швидкості, з якою джерела прісної води відновлюються або поновлюються в процесі глобального гідрологічного циклу, а не від загальної кількості запасів прісної води у світі

Проблема України полягає в поступовому забрудненні навіть підземних вод, які використовуються значно менше ніж поверхневі. Переважна більшість областей України використовує поверхневі забруднені води, через відсутність доступних технологій для добування екологічно чистої води. Згідно статистичних даних майже усі джерела є непридатними для використання через надзвичайно високі концентрації хімічних елементів та сполук у них. Серед яких є й аміак, небезпечність якого для організму полягає у токсичності. При гострому отруєнні складові викликають ураження центральної нервової системи, у ряді випадків ведуть до смерті. У людини високі концентрації даних сполук викликають сльозотечу і біль в очах, задуху, напади кашлю, запаморочення, блювоту. Спостерігаються різкі розлади дихання і кровообігу. Найчастіше смерть настає через кілька годин або днів після нещасного випадку від набряку гортані або легень. Концентрації 0,35-0,7 мг / л можуть виявитися небезпечними для життя.

Хлорування води позбавило людство від ризику інфекційних захворювань та епідемій. Проте запобігаючи одні захворювання, хлор є причиною появи інших, більш страшних хвороб: атеросклероз, рак, а також передчасна старість.

Отже, гостра проблема питної води України, потребує негайного вирішення, залучення нових технологій для видобутку екологічно чистої води, адже вода з високою концентрацією хімічних сполук є надзвичайно небезпечною для життя її споживачів.

УДК 574.42:528.854.4

**A. A. Kozlova**, Ph.D.,

**I. A. Piestova**, Ph.D.,

**N. S. Lubskiy**, Ph.D. student

*Scientific Centre for Aerospace Research of the Earth, Kyiv*

## **REMOTE ESTIMATION THE LEAF AREA INDEX OF FOREST PLANT COMMUNITIES IN SEASONAL DEVELOPMENT**

Leaf Area Index (LAI) is the main indicator of the photosynthetic activity in vegetation studies. This index is the most informational and reliable parameter for phytocenosis morphostructure assessment. At moment LAI is widely used in the studies of vegetation-atmosphere interaction, in carbon cycle modelling, in forest productivity evaluation, in phytomass calculation, etc.

A lot of methods for LAI remote estimation are well-known. The relations between the vegetation structure and condition and vegetation spectral reflectance are used. The vegetation structure and condition is estimated in situ. The vegetation reflectance is measured by satellite multispectral imager. Various spectral indices characterize the vegetation reflectance. The LAI estimation by multispectral satellite imagery is mostly based on such indices as the Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), Enhanced Vegetation Index (EVI), Simple Ratio (SR), and the Soil-Adjusted Vegetation Index (SAVI). A lot of studies have been devoted to the analysis of relationship between LAI and some combinations of vegetation indices.

The LAI measurement depends on plant species composition, phenological stage of development and the vegetation condition. Phenological development of plants is largely affects to LAI seasonal trend in middle latitudes. However, in some studies LAI is estimated by data obtained during the single phase of development (mainly from June to August). In many cases the LAI estimated for the entire season. The different nature of the relationship between in situ data and vegetation index as well as the different estimation accuracy at various phenological stages were found. Significant impact of underwood on the LAI estimation accuracy also emphasized.

Analysis of forest cover in Kiev region was conducted for field studies to determine the LAI by in situ measurements. The natural vegetation inside the northern part of region is occupied the large area of coniferous and mixed forests, herb-grass meadows and wetlands. Forests mainly consist of pine with admixture of birch, oak, alder and others. The natural vegetation inside the southern part of region is represented by deciduous forests (small woods of oak, hornbeam, linden), scrublands and meadows.

Test sites with forest communities which are typical for Kiev region were assigned within the Holosievsky National Natural Park (NNP) (Fig. 1) to ensure regular in situ measurements of LAI during the growing season. Biophysical parameters of pure pine, pine-hornbeam, mixed oak-pine and oak-hornbeam phytocenoses will be analyzed during field studies. Trees age and crown density were taken into account in test sites selection.



Fig. 1. Selected test sites of typical forest plant communities within the Holosievsky NNP

The fulfilled theoretical analysis is base for further research concept. One will be aimed to determine the LAI changes in different types of forest communities during the growing season. The underwood impact to the LAI estimates at different stages of seasonal development will be detected. LAI field measurements will be conducted at selected test sites. Relationships between spectral indices and LAI will be restored by results of remote sensing and field measurements. Algorithms for LAI remote estimation in different plant communities will be developed. These algorithms will be validated in selected test sites. Scientific recommendations for further implementation of developed methods and algorithms will be provided.

УДК 502.74:504.056:636.934.57

**Р. Б. Гаврилюк**, к.геол.н.

*Інститут геологічних наук НАН України, Київ*

**В. О. Куценко**, молодий вчений,

**С. А. Савченко**, молодий вчений

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ВІДПОВІДНІСТЬ ОВНС ЗВІРІВНИЦЬКОЇ ФЕРМИ З РОЗВЕДЕННЯ НОРКИ У СЕЛІ ШУЛЬГІВКА ВИМОГАМ ДБН А.2.2-1-2003**

Проект «Будівництво звірівницької ферми з розведення норки» реалізується ООО «ПСК «Агропромінвест» території сільської ради Шульгівська, Петрівківського району Дніпропетровської області. Відповідно до проектної документації потужність звірівницької ферми складатиме 70 000 умовних самок (14 000 самців та 350 000 голів молодняка) [1]. Матеріали ОВНС в повній мірі не відображають ні вихідного стану довкілля в районі будівництва, ні негативних впливів звіроферми, що проектується, на навколишнє середовище.

Матеріали ОВНС в повній мірі не відображають ні вихідного стану довкілля в районі будівництва, ні негативних впливів звіроферми, що проектується, на навколишнє середовище. Будівництво звіроферми суперечить планам розвитку природно-заповідного фонду області, зокрема процесу створення Національного природного парку «Орільський» [3].

Відсутній аналізу впливів на мікроклімат – не наведені розрахунки викидів парникових газів від діяльності двох дизельних підстанцій, міні ТЕС (твердопаливний котел), котельні (два твердопаливних котла) та виділення метану із гноєсховища, вплив на температуру повітря півмільйона норок та підвищеної до 60–70 °С температури гноєсховища [2].

Розрахункова величина денного споживання води фермою є нижчою за нормативну, що визначає ймовірність її заниження. Відсутня інформація про поверхневі води (основні дані щодо їх водозбірних басейнів і господарського використання, наявність пунктів спостережень за їх станом, якість вод, біологічні характеристики) та основні відомості про підземні води: про басейн підземних вод, потужності зони активного водообміну, розвитку горизонтів підземних вод, дані про їх господарське використання.

Не оцінений негативний вплив гноєсховища на ґрунтові води, що буде проявлятися у вигляді фільтрації забруднюючих речовин через малопотужну та добре проникну зону аерації до ґрунтового водоносного горизонту [2].

Забруднення ґрунтових вод від діяльності звіроферми буде розповсюджуватись на території с.Шульгівка, при цьому ймовірне забруднення колодязів та свердловин, що експлуатують перший від поверхні алювіальний водоносний горизонт та забруднення поверхневих вод в Шульгівського дренажного каналу та р. Оріль [3].

Не зображено генетичні види ґрунтів, характеристики їхнього гумусового складу, механічні і водно-фізичні властивості, ландшафтно-геохімічні бар'єри,



рівень ерозійності. Усі ці параметри мають прямий вплив на міграцію, акумуляцію та стійкість ґрунтів до забруднень.

У розділі «Ґрунти» з невідомих причин розміщена інформація стосовно відходів, що не відповідає змісту розділу. Крім того, перелік відходів є неповним. Відходи, що не вказані, є одними з найнебезпечніших: ртутні лампи, відпрацьовані АКБ, медичні відходи, промаслені фільтри та масла. Не наведені розрахунки та методики за якими визначалися об'єми утворення відходів, що не дозволяє перевірити їх достовірність. Відсутній аналіз наявності підприємств із приймання та утилізації видів відходів, а також можливості приймання ними відходів звіроферми, що проєктується.

Відсутня інформація про наявність територій перспективних для заповідання, що не відповідає дійсності, оскільки територія Шульгівської сільської ради зарезервована для створення НПП «Орільський». Також некоректно оцінений тваринний та рослинний світ, відсутня оцінка зміни складу рослинних угруповань і фауни, відсутній аналіз впливу забруднюючих речовин на рослинний і тваринний світ, не наведений дендроплан озеленення території. Розробники вказують, що на даній території відсутні види рослин, занесені до Червоної книги, нехтуючи фактом існування таких вразливих видів: Тюльпан дібровний (*Tulipa quercetorum* Klokov et Zoz), Півники сибірські (*Iris sibirica* L.), Рябчик малий (*Fritillaria meleagroides* Patrin ex Schult. et Schult.f.), Плодоріжка болотна *Anacamptis palustris* (Jacq.). Таким чином, будівництво звіривницької ферми з розведення норки порушує наступні статті 11, 19, 20 Закону України «Про Червону книгу України» [4].

Зважаючи на згадані вище невідповідності вимогам природоохоронного законодавства України, будівництво звіривницької ферми з розведення норки на території Шульгівської сільської ради Петриківського району Дніпропетровської області має бути припинене.

#### Список використаної літератури

1. Звіт за результатами аналізу тому ОВНС проєкту будівництва звіривницької ферми з розведення норки с/р Шульшівська, Петриківського району Дніпропетровської області, НАУ, Київ – 2015. – 58 с.
2. ДБН А 2.2-1-2003 «Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проєктуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд». – К.: Держбуд України, 2004. – 25 с.
3. Проблеми створення Орільського національного природного парку: матеріали науково-практичного семінару. – Дніпродзержинськ, 2000. – 58 с.
4. Закон України «Про Червону книгу України». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/3055-14>

*Науковий керівник – Я. І. Мовчан, д.б.н, проф.*

УДК 553.528.332

**О. Я. Кравець**, доц., к.т.н.

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,  
Івано-Франківськ*

## **РОЗВ'ЯЗАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ В ЗЕМЛЕУСТРОЇ З ДОПОМОГОЮ ЦИФРОВИХ МОДЕЛЕЙ РЕЛЬЄФУ**

Проблема захисту сільськогосподарських земель від ерозії набуває все більшого значення. Посилення процесів ерозії призвело до зниження родючості ґрунтів внаслідок втрати ними гумусу та поживних речовин. З метою уникнення виснаження та деградації природних ресурсів виникає необхідність в розробленні комплексної програми раціонального природокористування, яка повинна передбачити відтворення та охорону природних ресурсів.

Інтенсивність схилової ерозії залежить від кліматичних і геоморфологічних факторів: кількості та інтенсивності опадів, геологічних явищ суфозії та карсту, рослинності, ґрунтів, агротехніки, рельєфу місцевості та інших.

Серед усіх факторів найважливішим є фактор рельєфу. Основними показниками рельєфу, які впливають на інтенсивність ерозії, є загальна розчленованість території, глибина місцевих базисів ерозії, величини середніх ухилів, довжина, крутизна, форма та експозиція схилів. Усі ці характеристики рельєфу утворюють дуже складну систему, що вимагає детального їх вивчення. Рельєф впливає на розподіл ґрунтової вологи. Від експозиції схилів залежить режим стоку талих вод. Від рельєфу залежать також і кліматичні характеристики, такі як напрям і швидкість вітру, накопичення вологи в атмосфері та інші.

Для зменшення проявів ерозії в землеробстві впроваджують контурно-меліоративну організацію території, яка передбачає розподіл сільськогосподарських угідь на ділянки залежно від крутизни схилів і влаштування штучних улоговин з малими ухілами для відведення поверхневих вод. З усіх параметрів рельєфу максимальний ухил є найважливішим, тому що він визначає швидкість і напрям водного потоку. Цей параметр містять всі гідрологічні формули.

Розв'язання задач проектування протиерозійних заходів, управління ерозійними процесами спрощує використання цифрових моделей рельєфу. На рисунках 1,2,3 наведено результати моделювання рельєфу з використанням пакету програм Surfer.

З допомогою ЦМР можна одержати також інші морфометричні та статистичні характеристики, а саме:

- виділення структурних ліній рельєфу;
- визначення меж і площ водозбірних басейнів і окремих їх частин певної крутизни та експозиції;
- визначення базисів ерозії;
- виконати кореляційний та спектральний аналіз рельєфу;
- побудувати карти ерозійного потенціалу рельєфу;

□ розрахувати величину сонячної енергії, яку одержують окремі території та поля.

Результатом таких досліджень є одержання даних для проектування ефективних протиерозійних заходів, системи раціонального використання та охорони земельних ресурсів, покращення загального стану довкілля.

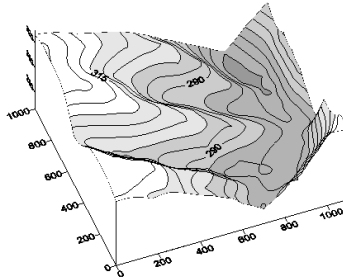


Рис.1. Цифрова модель рельєфу

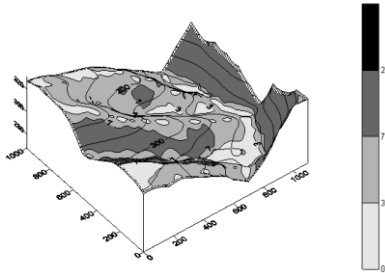


Рис.2. Карта крутизни схилів

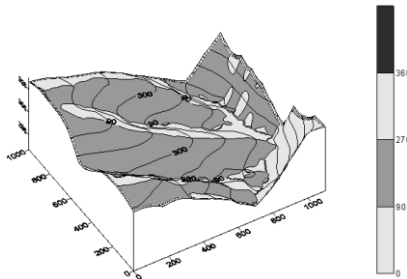


Рис.3. Карта експозиції схилів

УДК 634.37(043.3)

**В. О. Давиденко**, студент  
*Вінницький національний технічний університет, Вінниця*

## **ВПЛИВ КАДМІУ НА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ УГІДДЯ**

Однією із найважливіших екологічних проблем є підвищення вмісту важких металів у ґрунтах, особливо збільшення вмісту кадмію, що веде до до втрати здатності родючості ґрунтів.

Забруднення сільськогосподарських угідь важкими металами в основному відбувається за рахунок атмосферних викидів підприємств, відходів тваринницьких ферм та внаслідок застосування мінеральних добрив і отрутохімікатів. Органічні добрива – гній і компост, також містять значну кількість важких металів. У результаті внесення у ґрунт органіки, в ньому зростає концентрація таких хімічних елементів як свинцю, кадмію, міді, цинку, заліза, марганцю. Враховуючи повільне виведення важких металів з ґрунту, при тривалому надходженні навіть відносно невеликих кількостей кадмію і свинцю, їх концентрація з часом може досягати дуже високих показників.

Кадмій належить до токсичних мікроелементів і є одним з основних забрудників довкілля. У природі кадмій присутній у ґрунті, рудах, морській воді, в атмосферу надходить у результаті вулканічних вивержень і вивільнення з рослин. Із розвитком сучасних технологій антропогенний внесок у надходження кадмію в атмосферу від сталеливарних заводів та заводів із переробки відходів у 3 рази перевищує надходження природними шляхами. Основними джерелами забруднення кадмієм повітря, ґрунту і води є місця виробництва-видобування (шахти), звалища відходів, що містять цей метал та виробництва по їх утилізації.

Збільшення у ґрунті вмісту кадмію призводить до збільшення поглинання кадмію рослинами і до його накопичення в харчових ланцюгах. Поглинання кадмію рослинами з ґрунту збільшується за низьких значень рН ґрунту. Процеси підкислення ґрунтів (наприклад, кислотні дощі) можуть збільшувати середню концентрацію кадмію в харчових продуктах. Застосування фосфорних добрив і атмосферні опади можуть бути значними джерелами кадмію в орних ґрунтах; осади стічних вод також можуть бути небезпечним джерелом локального забруднення.

Останнім часом багато дослідників зосереджують увагу на з'ясуванні механізмів засвоєння рослинами важких металів з ґрунту з метою його ефективного очищення. Це питання є надзвичайно актуальним для України, оскільки значна частина земель сільськогосподарського призначення знаходиться в зонах функціонування підприємств металургійної, гірничо-видобувної промисловості. Тому питання підбору ефективних рослин-поглиначів для таких регіонів має важливе наукове і практичне значення.

*Науковий керівник – І. А. Трач, аспірант*

УДК 574.589

О. В. Бондарчук, аспірант,

В. Г. Петрук, д.т.н.,

Д. Поліщук, студент

*Вінницький національний технічний університет, Вінниця*

## **МОНІТОРИНГ ЯКОСТІ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА РІЧКИ ПІВДЕННИЙ БУГ МЕТОДОМ БІОІНДИКАЦІЇ МАКРОФІТАМИ**

Якість поверхневих вод є важливою проблемою екологічної безпеки України. Україна, як відомо, володіє значними водними ресурсами, до яких відноситься, зокрема, басейн річки Південний Буг. Якість її поверхневих вод останнім часом погіршується. Це викликано, у першу чергу, інтенсифікацією сільськогосподарського виробництва Вінницької області. В результаті агропромислової діяльності значна кількість мінеральних добрив та хімічних засобів захисту рослин потрапляє у водні об'єкти (малі річки, струмки, озера, ставки) безпосередньо або у їх підземні горизонти. Це призводить до зростання рівня евтрофікації (заростання вищими водними рослинами (макрофітами), зростання концентрації фітопланктону водойми, замулювання, знекиснення тощо). При цьому одним з найбільш характерних індикаторів забруднення поверхневих вод є макрофіти, стан яких адекватно відображає якість водних екосистем.

Аналіз життєздатності видів і їх стійкості до стресових впливів можна здійснювати на різних рівнях: клітинному, організмовому, популяційному. Історично саме морфологічні реакції організмів на техногенні фактори увійшли в практику оцінки якості середовища. Фіксуються такі морфологічні відхилення рослин ряски від норми під дією забруднювача (середовища) [1]: а) хлорози; б) пожовтіння; в) в'янення листя; г) специфічні реакції. Біологічними параметрами є зміна забарвлення листка [1]: а) пожовтіння; б) побуріння; в) втрата інтенсивності забарвлення.

Для діагностики пошкоджень клітин використовують метод вітального фарбування. Він заснований на фарбуванні мертвих клітин барвником сафроніном. Живі клітини сильно обмежують проникність всередину органічних речовин, і поміщені в розчин барвника практично не фарбуються. У мертві клітини фарба проникає вільно, завдяки чому їх можна відразу виявити і врахувати. Як барвник використовується сафронін, оскільки він володіє здатністю добре зафарбовувати стінки клітин [2].

Для проведення досліджень було відібрано проби води річки Південний Буг. Водну рослинність, що містилась у пробі розділили за видами (Багатокорінник звичайний (*Spirodela polyrrhiza*), Ряска горбата (*Lemna gibba*), Ряска мала (*Lemna minor*), пораховано число рослин кожного виду, загальне число щитків (материнських і дочірніх), число щитків з пошкодженнями.

Відповідно до отриманих результатів можна зробити висновок, що якість води відповідає оцінці «4» за 5-бальною шкалою відповідно до багатокорінника звичайного (*Spirodela polyrrhiza*) та ряски горбатої (*Lemna gibba*) та оцінці «3»

відповідно до ряски малої (*Lemna minor*). Результати відрізняються, оскільки ряска трійчаста і багатокорінник відносяться до біоіндикаторів 4-го і 3-го типу, що ускладнює проведення експрес-оцінки якості води, найбільш зручно використовувати для цих цілей ряску малу (*Lemna minor*).

Наступним етапом було приготування на предметному склі препарату листків ряски малої (*Lemna minor*). Фарбування препаратом сафроніном, під мікроскопом проведений облік забарвлених клітин, виділено специфічні реакції. Застосування методу вітального фарбування для вивчення ступеня фітотоксичності середовища дало можливість побачити, що червоним кольором позначені мертві клітини - "сітчасте" фарбування, пов'язане з проникненням барвника по апопластичним мережам; Б - "сітчасте" фарбування, яке поєднується з пошкодженням листка по краях, а також з частковим пошкодженням молодого листка; В – поєднання "сітчастого" фарбування з локальним проникненням барвника. Кількість забарвлених клітин у відсотковому відношенні до загальної площі листка був прийнятий за показник фітотоксичності (середовища).

Фітотоксичність – це здатність токсичних речовин, наявних у ґрунті, воді, повітрі тощо чинити отруйну (токсичну) дію на рослину. Фітотоксичність забрудненого ґрунту визначають за різними ознаками, наприклад, зниженням схожості рослин, хлорозами їх тканин, пригніченням росту і розвитку коренів рослин, стебел, плодів, опаданням листя, квіток тощо [1].

Для автоматизації розрахунку параметрів біоіндикатора використано метод мультиспектрального телевізійного моніторингу, що полягає у отриманні за допомогою CCD-камери ряду зображень на характеристичних довжинах хвиль пігментів, а у даному випадку хлорофілу та сафраніну. Для кожного пікселя зображення обчислюється відстань у мультиспектральному просторі, що дозволяє розділити зображення на три зони: вільну від ряски поверхню води (А), поверхню зайняту ряскою без пошкоджень (В), а також поверхню зайняту ряскою з пошкодженнями внаслідок дії токсичних сполук у воді (С). Подальший розрахунок співвідношення С/В дозволяє оцінити показник фітотоксичності та якість вод. Відповідно до отриманих результатів можна зробити висновок, що якість води відповідає оцінці «3» за 5-бальною шкалою відповідно до характеристик ряски малої (*Lemna minor*). Також було визначено показник фітотоксичності, який відповідає значенню 17 %, що вплинуло на фарбування ряски малої (*Lemna minor*) сафроніном.

#### **Список використаної літератури**

1. Мусатова О. В. Биоиндикация и биоповреждения: методические рекомендации к лабораторным работам. / Мусатова О. В. – Витебск : Издательство УО «ВГУ им. П.М.Машерова», 2006. – С. 32
2. Орел Л. И. Методические указания по цитологической и цитозембриологической технике (для исследования культурных растений). / Орел Л. И., Абрамова Л. И., Орлова И. Н., – Санкт-Петербург : ВИР. – 1991. – 118 с.

УДК 574.24

**A. P. Karmanska**, student  
*National Aviation University, Kyiv*

## **BIOLOGICAL POLLUTANTS IN YOUR HOME**

Biological pollutants are represented by living (or no longer alive) organisms. Biological pollutants can travel through the air and are often invisible. They cause degradation of indoor air quality and may be a major cause of acute and chronic diseases. Toxins can damage a variety of organs and tissues in the body, including the liver, the central nervous system, the digestive tract, and the immune system. From the other side biological pollutants can damage surfaces inside and outside your house.

Biological pollutants include bacteria, molds, mildew, viruses, animal dander and cat saliva, house dust mites, cockroaches, and pollen. There are many sources of these pollutants. Pollens originate from plants; viruses are transmitted by people and animals; bacteria are carried by people, animals, soil and plant debris; and household pets are the sources of saliva and animal dander. The protein in urine from rats and mice is a potential allergen. When it dries, it can become airborne. Contaminated central air venting systems can become breeding grounds for mold, mildew, and other types of biological contaminants and can then distribute these contaminants through the home.

The work of house heating system and cooking processes forms the number of suspended particulates in the room 10 - 20 times higher than in the surrounding air.

By controlling the relative humidity level at home, the growth of some sources of biological pollutants can be minimized. A relative humidity of 30-50 percent is generally recommended for homes. Standing water, water-damaged materials, or wet surfaces also serve as a breeding ground for molds, mildews, bacteria, and insects. House dust mites, the source of one of the most powerful biological allergens, grow in damp, warm environments.

Some biological pollutants trigger allergic reactions, including hypersensitivity pneumonitis, allergic rhinitis, and some types of asthma. Infectious illnesses, such as influenza, measles, and chicken pox are transmitted through the air.

Some diseases, like humidifier fever, are associated with exposure to toxins from microorganisms that can grow in large ventilation systems. However, these diseases can also be traced to microorganisms that grow in house heating and cooling systems and humidifiers. For example, the bacterium causing Legionnaire's disease, a serious and sometimes lethal infection, and Pontiac Fever, a flu-like illness, have circulated in some large buildings. Children, elderly people, and people with breathing problems, allergies, and lung diseases are particularly susceptible to disease-causing biological agents in the indoor air.

Infectious diseases caused by bacteria and viruses, such as flu, measles, chicken pox, and tuberculosis, may be spread indoors. Crowded premises with poor air circulation can promote this spread.

There is no simple and cheap way to sample the air in your home to determine the level of all biological pollutants. Experts suggest that sampling for biological

pollutants is not a useful problem-solving tool. Even if you had your home tested, it is almost impossible to know which biological pollutant(s) cause various symptoms or health problems. The amount of most biological substances required to cause disease is unknown and varies from one person to the next. But the situation is not hopeless. There are several simple, practical actions to help remove sources of biological pollutants, get rid of pollutants, and to prevent their return.

- Protect yourself by inspecting your potential new home. If you identify problems, have the landlord or seller correct them before you move in, or even consider moving elsewhere.

- Have professionals check the heating and cooling system, including humidifiers and vents.

- Have duct lining and insulation checked for growth of mold.

- Check for exhaust fans in bathrooms and kitchens. If there are no vents, do the kitchen and bathrooms have at least one window a piece.

- Check if the cook top have a hood vented outside.

- Check if all vents in the apartment are to the outside of the building, not in attics or crawlspaces.

- Look for obvious mold growth throughout the house, including attics, basements, and crawlspaces and around the foundation.

- See if there are many plants close to the house, particularly if they are damp and rotting: they are a potential source of biological pollutants.

- Check if downspouts from roof gutters should route water away from the building.

- Look for stains on the walls, floor or carpet (including any carpet over concrete floors) as evidence of previous flooding or moisture problems.

- Check if there is moisture on windows and surfaces.

- Check if there are signs of leaks or seepage in the basement and fix them.

- Look for rotted building materials which may suggest moisture or water damage.

- If you or anyone else in the family has a pet allergy, ask if any pets have lived in the home before.

- Look for signs of cockroaches.

Health experts are especially concerned about people with asthma. These people have very sensitive respiratory system that can react to various irritants, making breathing difficult. The number of people who have asthma has dramatically increased in recent years. The number of people with asthma has gone up by 59 percent since 1970, to total of 9.6 million people. Asthma in children under 15 years of age has grown by 41 percent in the same period, to total of 2.6 million children. The number of deaths from asthma is up by 68 percent since 1979, to almost 4,400 deaths per year.

According to WHO, 4 - 8% of premature deaths happen due to presence of dust particles in the ambient air and indoor air. Up to 20 - 30% respiratory diseases are caused by polluted indoor air and ambient air.

*Scientific adviser – M. M. Radomska, Ph.D.Tech.Sc., Associate Prof.*



УДК 504.064.3:574:504.3.054(043.2)

**С. І. Стегній**, асистент,  
**А. М. Бондар**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **АКТУАЛЬНІСТЬ АЕРОЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В УКРАЇНІ**

На стан аероекологічної ситуації та здоров'я населення в Україні впливає велика кількість природних факторів. Одним із прикладів є пилок алергенних рослин, що викликає поліноз – алергічне захворювання, обумовлене попаданням пилку у дихальні органи та на шкірні покриви людини.

Діагностика та успішне лікування полінозів, на які хворіє 5-15% всього населення України, потребує вичерпної інформації про причину виникнення цих захворювань. Адже різноманітність рослин, які продукують у повітря алергенний пилок, є характерним для певної території і змінюється в залежності від сезону та кліматичних факторів. [1]

Алергологи України вважають, що необхідні спеціальні епідеміологічні дослідження щодо поширеності алергій. Відтак 80–90% пацієнтів із алергічними захворюваннями не зареєстровані в закладах охорони здоров'я і тому не підозрюють про існування алергії до пилку рослин. Це пов'язано передусім із відсутністю постійного моніторингу опадів пилку, а також тісної співпраці між фахівцями-екологами, які проводять ці дослідження, і алергологами, які можуть використовувати результати цих досліджень для попередження масових алергічних захворювань в Україні. [2]

На сьогодні, дуже важливою проблемою є зміна природних екзоалергенів під впливом факторів довкілля. За літературними даними, нині нараховується близько 100 тисяч видів пилкових алергенів. Встановлена можливість посилення алергії на пилок під впливом речовин, які містяться в атмосферному повітрі: аміаку, хлору, фтору, оксигенових радикалів, сульфатів, нітратів та продуктів згорання дизельного палива тощо. Більше того, забруднення навколишнього середовища подовжує терміни полінації рослин та змінює антигенну структуру пилку. [3]

Крім того, господарське освоєння нових територій призвело до порушення природних ландшафтів, скорочення ареалів видів, що там існували, широкому розповсюдженню супутніх людині рослин – бур'янів та рудеральних трав. Більше того, з'явилися дослідження про підвищену чутливість до тих рослин, до яких раніше вона не відмічалася.

Існує поділ на два піки полінації рослин: весняний (пилкують переважно дерева) та літній, який припадає в основному на цвітіння трав і який умовно можна розділити на ранній (червень-липень), коли масово пилкують злакові, та пізній (липень-вересень), коли розквітають бур'яни. [4]

Особливо цікавою є полінація злакових трав. Пилкок представників родини тонконогові (Poaceae), або злакові (Gramineae) є беззаперечним та давно відомим чинником сезонної алергії – полінозу. Саме алергія до пилку злаків під назвою

«сінної лихоманки» була описана 1819 року англійським лікарем Джоном Бостоком і стала першим відомим в історії медицини клінічним прикладом названої хвороби.

Пилок злакових трав вражає приблизно 80% пацієнтів, що потерпають від сезонної алергії в Європі та Україні і може провокувати астму, кон'юнктивіти та кропивницю.[4]

Загалом родина Poaceae налічує близько 11000 видів, з яких в Україні поширено 340 видів. Це однорічні, дворічні та багаторічні трави, які розмножуються за рахунок анемофілії. До родини тонконогові відносяться: пшениця, жито, ячмінь, овес, рис, просо і кукурудза. [5]

Найінтенсивніша полінація Poaceae спостерігається з 10 червня по 6 липня. Цей період може бути визначений як час, найгірший для пацієнтів, чутливих до пилку злакових трав. Для кращого контролю симптомів полінозу у цей період рекомендується вживати попереджувальні заходи лікарями для пацієнтів за допомогою системи алергопрогнозів

Незважаючи на поширеність злакових трав та алергенність їхнього пилку, характер полінації у різних клімато-географічних умовах, що існують в Україні, є недостатньо вивченим, адже аеробіологічні спостереження залишаються малодоступними для більшості міст нашої країни. На сьогодні, аероекологічні дослідження проводяться лише у Вінниці, Запоріжжі та Києві. Тому з кожним роком стає все більш актуальною проблема постійного контролю та вчасного виявлення повітряних алергенів з подальшим прогнозуванням появи їх пилку у атмосфері. [6]

### **Список використаної літератури**

1. Алешина Р.М. Пыльцевая аллергия: клинико-аллергологическая диагностика и специфическая иммунотерапия / Р.М. Алешина // «Клінічна імунологія. Алергологія. Інфектологія». – 2006. – № 2.
2. Пухлик Б.М. Поллинозы: что должен знать каждый / Б.М. Пухлик // Медична газета «Здоров'я України XXI сторіччя». – 2006. – № 8.
3. Алергологія: підручник для лікарів-інтернів, лікарів-курсантів вищих мед. Закладів IV рівня акредитації / За ред. проф. Ю.В.Вороненка. – К.: 2008. – 366 с.
4. Савицький В.Д., Савицькая Е.В. (2002) Экология и распространение пыльцы аллергенных растений в Украине. Астма та алергія, 2: 17–20
5. Дитятковська Є.М.Клінічна та економічна оцінка ефективності фармакотерапії і алерген-специфічної імунотерапії хворих на поліноз.// Клінічна імунологія, алергологія, інфектологія. – 2014. – №1-2. – С. 60 – 63.
6. Савицький В.Д., Стегній С.І., Мирошніченко А.С. Нові підходи до вивчення екологічної ситуації на Україні / Архітектура та екологія: Матеріали VI Міжнародної науково-практичної конференції (м.Київ, 17-19 листопада 2014 року). – К.: НАУ, 2014. – 332 с.

*Науковий керівник – В. Д. Савицький, к.б.н., доц.*

УДК 504.75 .05(043.2)

**С. І. Стегній**, асистент,  
**О. В. Миккульська**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## **НЕГАТИВНИЙ ВПЛИВ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ЛЮМІНЕСЦЕНТНИХ ЛАМП НА ДОВКІЛЛЯ ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДЕЙ**

Протягом останнього десятиліття в процесі технологічного розвитку та наукових досягнень людства в Україні класичні лампи розжарювання почали і продовжують замінятися на енергоощадні люмінесцентні лампи. Однак, екологічна освіта громадян та виробники не завжди дбають про роз'яснення правил експлуатації, утилізації та шкоду яку несе неправильне зберігання використаних люмінесцентних ламп. Всесвітня організація охорони здоров'я відносить ртуть до найнебезпечніших токсикантів для навколишнього середовища та здоров'я людини. Якщо випадково розбити одну лампу, то вміст ртуті в повітрі в 160 разів перевищить гранично допустиму її концентрацію. Ртуть, потрапляючи до організму людини, накопичується і залишається там на все життя. Ртуть та її сполуки спричиняють порушення функцій центральної нервової системи людини, отруєння організму, негативно впливають на розвиток плоду під час вагітності, зумовлюють спадкові генетичні зміни у наступних поколіннях – повідомляє Всеукраїнська екологічна ліга [1]. При розбиванні ртутної лампи, що містить 80 мг металевої ртуті, утворюється понад 11000 кульок ртуті діаметром 0,01 см із загальною сумарною поверхнею 3,454 см<sup>2</sup>, всього через одну годину при 20 °С в приміщенні об'ємом 60 м<sup>3</sup> концентрація ртуті буде ставити 0,4ГДК середньодобової, як вказано в Програмі розвитку ООН в Україні Проекту «Стратегія поводження з відходами, що містять ртуть». В Україні щороку накопичується близько 70 млн відпрацьованих люмінесцентних ламп, а відправляють на переробку лише 20% з них. Всеукраїнська екологічна ліга разом з Програмою розвитку ООН в Україні розпочинає реалізацію пілотного проекту «Заміни лампи – зміни світ!». Утилізацією ламп буде займатися компанія з переробки небезпечних відходів «Сігмас ЕКОЛОДЖІ», яка має всі необхідні ліцензії та великий досвід роботи. Технологія переробки є безпечно для навколишнього середовища. Установка здатна переробляти 5000 ламп/годину.

### **Список використаної літератури**

1. Всеукраїнська екологічна ліга. [Електронний ресурс]: (Проект) / Програма розвитку ООН в Україні «Трансформація ринку в напрямку енергоефективного освітлення в Україні» – 2015. – Режим доступу: <http://www.ecoleague.net/index.php>.
2. Закон України «Про відходи» : офіц. текст прийнятий Верховною Радою України 5 берез. 1998 р. : / М-во екології та природних ресурсів України. – Київ : Парламентське видавництво, 2005. – 35 с.

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

УДК 502.7 (477.43)

**В. В. Шаравара**, молодий учений,  
**К. О. Франчук**, студент

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка,  
Кам'янець-Подільський*

## **АНАЛІЗ «ЕКО-КОРИДОРНИХ» ФУНКЦІЙ РЕГІОНАЛЬНОЇ ЕКОМЕРЕЖІ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Перехід суспільства на сталий, збалансований шлях розвитку вимагає розбудови екологічних мереж. Головні принципи побудови екомережі України викладені у працях Ю.Р. Шеляг-Сосонка, В.А. Бокова, В.П. Воронка, Т.П. Яницького, І.Б. Коновалова та ін. Місце екомережі Хмельницької області в національній та транснаціональній екомережах показано в праці «Екологічна мережа Хмельниччини», де подано схему екомережі області, визначені основні її структурні елементи, зроблено їх наукове обґрунтування, дана оцінка ландшафтної та біотичної різноманітності. Окремі роботи присвячені розгляду прикладних аспектів формування локальних екомереж [3-5].

Хмельницька область займає перше місце в Україні за площею заповідних територій. Збереження їх ландшафтної та біотичної різноманітності, якісне функціонування, підтримання стійкості до антропогенно-техногенного навантаження як виконання заходів охорони довкілля є можливим завдяки існуванню екологічних коридорів – важливих елементів регіональної екомережі. Проте дана концепція не можлива без урахування антропогенних факторів, які стають бар'єрами на шляху формування і розвитку екомережі. Найбільш значимими є автомобільні шляхи, промислові підприємства, сільськогосподарська діяльність і місця утилізації відходів.

Беручи до уваги вплив автомобільних доріг, варто зауважити, що саме вони є однією з головних перепон при формуванні екомережі. Це відбувається у зв'язку з тим, що лінійні об'єкти є причиною фрагментації ландшафтів. Наприклад, ділянка автодороги Н-03 Чернівці-Житомир від м. Хмельницький до м. Кам'янець-Подільський перетинає територію НПП «Подільські Товтри», розмежовує та ізолює окремі частини біотопів, розділяє екосистеми (ландшафтні заказники, регіональні парки тощо), здійснює негативні впливи шляхом хімічного забруднення, призводить до безпосередніх зіткнень організмів з транспортними засобами. Тож, при проектуванні, будівництві чи реконструкції автомагістралей варто враховувати те, що вони є фізичною перепорою на шляху міграції тварин [1, 3, 5]. Зважаючи на велику кількість ДТП з тваринами, що зафіксовані в Хмельницькій області, необхідно облаштувати місця їх переходів. За останній рік на цій ділянці шляху Державною автомобільною інспекцією було офіційно зафіксовано 49 ДТП за участю тварин. Дані про аварії за участю безпритульних тварин та незарєстрованих випадки залишаються невідомими [2].

Природно-кліматичні умови регіону сприяли розвитку на території Хмельницької області сільського господарства. Розорення земель та відведення

територій під посіви відбувається досить хаотично. В більшості випадків вирощування рослин відбувається без сівозміни, що призводить до порушення мінерального складу і, як наслідок, до зниження родючості та деградації земель. Випас худоби проводиться на територіях не придатних для цього, що веде за собою ґрунтовну зміну ландшафтів. Трапляються випадки випасання свійських тварин на заповідних територіях, що надає останнім непоправної шкоди.

Утворення відходів та поводження з ними є окремою проблемою на території всієї Хмельницької області. Стихійні сміттєзвалища влаштовують поблизу населених пунктів, побутові відходи часто залишають обабіч автодоріг. Їх безконтрольний вивіз та розміщення надають непоправної шкоди довкіллю. Наслідком таких процесів є поява антропогенно перетворених природних територій, що є частиною об'єктів природоохоронного фонду. Крім того, прослідковується загальна тенденція до зростання їх чисельності, збільшення розмірів, безповоротних руйнувань компонентів довкілля [3].

Створення екологічних коридорів як функціональних елементів регіональної екологічної мережі надасть можливість адаптувати механізми взаємодії суспільства з довкіллям, не призводячи до знищення останнього. Це забезпечить просторовий базис для облаштування ділянок національної екомережі в межах Хмельницької області. В свою чергу налагодження екокоридорів сприятиме формуванню нерозривних зв'язків всередині біотопів та екосистем, природному функціонуванню біогеохімічних циклів та енергетичних потоків, вільній міграції тварин і можливості їх перебування в межах ареалів їх поширення.

### **Список використаної літератури**

1. Внукова Н. В. Вплив автомобільних доріг на екобезпеку комплексу «автомобіль-дорога-середовище» / Н. В. Внукова // Вост.-Европ. журн. передових технологій. – № 5/3. – Харків, 2011. – С. 48 – 53.
2. Головне управління національної поліції в Хмельницькій області. ДТП за участю тварин [Електронний ресурс] / Головне управління національної поліції в хмельницькій області. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: <http://www.hm.npu.gov.ua/uk/>
3. Мовчан Я. Екологічна мережа України. Обґрунтування структури та необхідності створення / Я. Мовчан // зб.: «Конвенція про біологічне різноманіття. Громадська обізнаність та участь». – К.: Стилос, 1997. – С. 98 – 110.
4. Шаравара В.В. Прикладні аспекти формування локальної екомережі / В. В. Шаравара, І. П. Касіяник // Матеріали V наукової конференції молодих вчених та студентів. – Полтава: ПНТУ імені Юрія Кондратюка, 2015. – С. 94 – 97.
5. Юглічек Л. С. Екологічна мережа Хмельниччини / Л. С. Юглічек, Т. В. Виговська. – Хмельницький: Хмельницький університет управління і права, 2011. – 100 с.

*Науковий керівник – Я. І. Мовчан, д.б.н., проф.*

УДК 631.4:631.543.83:378(075)

**М. С. Ковальчук**, д.геол.н.,

**А. О. Шевченко**, студент,

**І. М. Капеліста**, асистент

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ГРУНТИ УКРАЇНИ: ДЕГРАДАЦІЯ, МОНІТОРИНГ, ЗБЕРЕЖЕННЯ, ОХОРОНА**

Трансформація природного середовища України яскраво відобразилася на одному з особливо вразливих об'єктів природи – ґрунтовому покриві. Стан ґрунтового покриву України близький до критичного. Антропогенний вплив на ґрунти спричинює їх деградацію, погіршує якість, призводить до зниження продуктивності сільськогосподарських угідь. На території України нараховується 57,5% ґрунтів, які деградують від ерозії. Основні причини зниження агрономічних властивостей ґрунту – це водна та вітрова ерозії. Вони є серйозним чинником зменшення продуктивності земель та деградації агроландшафтів. Щороку внаслідок ерозії кількість еродованих земель в Україні збільшується на 80-90 тис. гектарів. При цьому втрачається приблизно 11 млн. тон гумусу.

Масштабні деградаційні процеси пов'язані з переущільненням, девеґетацією, дегуміфікацією, ґрунтовомою, декальцитизацією, токсикозом, виснаженням, переосушенням, опустеленням, підтопленням, перезволоженням, вторинним засоленням, осолонцюванням, злитизацією, вторинною кислотністю ґрунтів, а також їх забрудненням промисловими чи побутовими стоками, радіонуклідами, важкими металами, агрохімікатами тощо. Деградація ґрунтів призводить до зміни їх якісного стану і втрати продуктивності. Якісний стан ґрунтів відображається на сільськогосподарській продукції та здоров'ї людей, а продуктивність має економічну складову. Для вчасного виявлення деградаційних змін слід періодично проводити бонітування ґрунтів і їх якісну оцінку.

Проблема боротьби з деградацією і втратами ґрунтів посідає одне з перших місць серед усіх екологічних проблем світу, оскільки їх відновлення більш витратне, ніж охорона. За період проведення земельної реформи значна кількість проблем у сфері охорони ґрунтів та збереження їх родючості не лише не розв'язана, а й загострилася. Унаслідок інтенсивного землекористування відбувається повсюдна деградація ґрунтів, у результаті чого втрачається їх природне різноманіття.

Формування і підтримання на сучасному рівні системи інформації про стан ґрунтового покриву, залучення його у господарське або інше використання на певній території, а саме про зміни у стані ґрунтів, які спричинені антропогенними діями є завданням ґрунтового моніторингу.

Стан ґрунтів достовірно діагностується за наявністю такої інформації [2]: зміна структури ґрунтового покриву, трансформації земельних угідь, оцінка темпів зміни основних властивостей ґрунтів (гумусу, рН, ємності вбирання, фізичного, водного, повітряного і поживного режимів, біологічної активності

грунтів, забруднення); оцінка інтенсивності прояву ерозії, показників меліоративного стану (якість зрошувальних вод, рівень і мінералізація підгрунтових вод, засоленість ґрунтів у цілому і зони аерації; вторинне осолонцювання, темпи спрацювання осушених торфовищ, трансформація органічних речовин, вторинне озалізнення) і нарешті, оцінка ефективної родючості земель.

На сьогоднішній день деякі ґрунтові відміни Україна і Світова спільнота може втратити назавжди, якщо не вживати заходів з їх збереження. Правове регулювання у сфері збереження ґрунтів та охорони їх родючості здійснюється відповідно до Конституції України, Земельного кодексу України, Кодексу України про адміністративні правопорушення, Законів України «Про охорону навколишнього природного середовища», «Про охорону земель», «Про державний контроль за використанням та охороною земель» та «Про землеустрій», інших нормативно-правових актів. Охорона ґрунтів та їх родючості здійснюється за принципами цілісності ґрунтового покриву, його невіддільності від земельних ділянок, відтворення продуктивних та екологічних функцій ґрунтів.

Земельне законодавство звужує поняття особливо цінних земель до функціонально-галузевого та цільового призначення, в той час як охорони потребують різні ґрунтові відміни на землях різного цільового призначення.

За даними О. В. Клімова [1], на території України поширені 255 видів природних ґрунтів, які потребують охорони. Особливо цього потребують рідкісні, зникаючі та раритетні ґрунти, яких налічується 112 видів.

З метою збереження природного різноманіття ґрунтів, еталонні, ймовірно зниклі, зникаючі, рідкісні, раритетні та інші ґрунти необхідно занести до Червоної книги ґрунтів України, яка буде основою для організації робіт зі збереження різноманітності ґрунтів і контролю антропогенної трансформації ґрунтового покриву.

Основне завдання особливої охорони ґрунтів – це збереження найбільшої розмаїтості природних ґрунтових відмін, структур ґрунтового покриву та їх біоценозів. У вирішенні проблеми збереження ґрунтового різноманіття особлива роль належить заповідним територіям. Однак, на сьогоднішній день чинним законодавством України передбачено, що основною метою створення заповідних територій є збереження рідкісних і зникаючих видів рослин і тварин, а конкретний ґрунт потрапляє під охорону за замовченням, оскільки є лише просторовим базисом розміщення видів, які підлягають охороні. У результаті не всі ґрунти, які необхідно зберегти з позицій ґрунтового різноманіття знаходяться під охороною заповідного режиму.

### **Список використаної літератури**

1. Клімов А.В. Сохранение природного разнообразия почв Украины // Тр. межгос. науч. конф. Ч.1. – Киев, 1997. – С. 118 – 119.
2. Ковальчук М. С., Юдіна Н. Є. Моніторинг та охорона земель. Курс лекцій. К.: НАУ, 2010. – 84 с.

УДК 634.37(043.2)

**С. В. Мельник**, доц.,

**А. В. Лабушняк**, студент

*Одеський національний політехнічний університет, Одеса*

## **ЗМІНА МАКСИМАЛЬНОГО СТОКУ РІЧОК БАСЕЙНУ ДНІСТРА І ЙОГО ВПЛИВ НА ЕКОЛОГІЧНУ БЕЗПЕКУ ТЕРИТОРІЙ**

Зміна максимального стоку річок являється однією із головних проблем екологічної безпеки територій. Щороку неймовірних збитків приносить підтоплення територій, повені та руйнування що їх супроводжують.

Повені стали одним з найнебезпечніших видів стихійних лих у світі, причому, не дивлячись на значні капіталовкладення в захисні заходи, збитки від них мають тенденцію до зростання. Основна причина цього зростання полягає в інтенсивному освоєнні в останні десятиліття земель, для яких існує небезпека повеней. Так виникнення повені в Західній Україні 2008 року, що забрала життя близько 40 людей, супроводжувалось антропогенним фактором формування максимального стоку, а саме незаконною вирубкою карпатських лісів, несанкціонованою забудовою небезпечних і незахищених ділянок в заплавах річок. Внаслідок цієї повені було завдано шкоди народногосподарським об'єктам, зруйновано річні споруди, автомобільні дороги, електромережі, сотні автомобільних та пішохідних мостів.

Одним із методом попередження таких жакливих наслідків є дослідження просторово-тимчасової мінливості і розподіл максимального стоку. Для цього проводився аналіз та узагальнення даних спостережень на метеорологічних та гідрологічних станціях, синоптичних умов формування максимального стоку.

Були використані дані максимального стоку з гідрологічних щорічниках періоду 1950 по 2010 роки. За допомогою цих даних були побудовані лінійні рівняння регресії максимальних стоків річок басейну Дністра та перевірена гіпотеза про статичну значущість його коефіцієнтів.

Внаслідок розрахунків було виявлено, що в південно-західному регіоні Карпат, на таких річках як Тисмениця, Стрий, Свіча та в північно-західному регіоні на річці Щирек, максимальні стоки збільшуються. Це пов'язано зі зміною інтенсивності опадів та антропогенного навантаження, а саме з наднормативною виробкою лісу, забору гальки з русла річок. Саме в цих регіонах потрібно зосереджувати увагу на екологічній безпеці водних об'єктів. В південному регіоні Карпат (р. Бистриця Солотвинська) та районі височини Поділля (р. Золота Липа, р. Смотрич, р.Мурафа) спостерігається зменшення максимальних стоків. Це обумовлюється в першу чергу антропогенним втручанням, серед яких найбільш значимими є будівництво дамб і улаштування ставків та водосховищ. В цих регіонах стихійних лих, що пов'язані з водними об'єктами не спостерігається.



УДК 547.414:577.182.54

М. О. Вархоляк, магістр,

Ю. Г. Карташ, студент

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ІМУНОТОКСИЧНІСТЬ НІТРОЗАМІНІВ ПРИ ЇХ УТВОРЕННІ З ПОПЕРЕДНИКІВ**

Нітрозаміни – група канцерогенних та токсичних речовин, здатних проникати в організм людини та інших організмів крізь шкіру, з їжею та забрудненим повітрям. Можуть утворюватися ендогенно з окремих відносно безпечних інгредієнтів (попередників). Попередниками нітрозамінів можуть бути нітрати, нітрити, вторинні аміни або їх похідні. Ці речовини використовуються як антиоксиданти, пестициди, напівпродукти при синтезі барвників, ліків, полімерів, антикорозійні засоби, розчинники фарб.

Нітрозаміни (далі НА) поділяються на екзогенні та ендогенні. Перші з них потрапляють у навколишнє середовище через ті галузі промисловості, які виробляють або використовують в своїх технологічних процесах вторинні аміни або речовини, отримані на їх основі та установки, пов'язані зі спалюванням палива. Одним з найбільш потужних забруднювачів навколишнього середовища НА є гумава промисловість. Ендогенні нітрозаміни утворюються безпосередньо при синтезі в організмі у кислому середовищі.

Експериментальна робота виконана в лабораторії алергено-небезпечних факторів Інституту гігієни і медичної екології ім. О. М. Марзєєва НАМН України. Використані такі методи дослідження: гематологічні – визначення параметрів крові (лейкоцити, лімфоцити, тромбоцити), імунологічні – визначення імунодефіциту організму та стану імунних клітин, хроматографічний аналіз, статистичні методи обробки експериментальних даних.

Було використано 49 безпорідних білих шурів, розподілених на 7 груп по 7 тварин відповідно. Для проведення експерименту було обрано для перорального введення тваринам такі поширені в навколишньому середовищі сполуки, як нітрит натрію (НН) та тетрациклін (ТЦ). Експериментальні дози речовин тварини отримували у домішках до стандартного раціону (НН з питною водою, тетрациклін – попередньо розчинений і розмішаний з кашею із вівсяної крупи). Кожна група тварин отримувала різні дози попередників нітрозамінів: 1 група – інтактний контроль, 2-А група – НН у дозі 4 мг/тв., 2-Б група – НН у дозі 20 мг/тв., 3 група – ТЦ у дозі 4 мг/тв., 4 група – НН у дозі 4 мг/тв. та ТЦ у дозі 4 мг/тв., 5 група – НН у дозі 10 мг/тв. та ТЦ у дозі 4 мг/тв., 6 група – НН у дозі 20 мг/тв. та ТЦ у дозі 4 мг/тв. Досліджували кров на визначені показники через 1, 3 та 6 місяців впливу.

Оскільки нітрозаміни, ендогенно утворені з попередників, негативно впливають на імунну систему, це відображається на якісному та кількісному складі клітин крові: лейкоцитів, лімфоцитів, фагоцитів (кілерних клітин). При постійному надходженні та накопиченні в організмі це спричинює патологічні

стани імунної системи. Спостерігалися такі стани: імуносупресія – пригнічення імунних реакцій, лейкопенія – зниження кількості лейкоцитів в одиниці об'єму крові, лімфопенія – зниження вмісту лімфоцитів в крові, сенсibiliзація – підвищення чутливості організму до повторної дії на нього чужорідних речовин, аутосенсibiliзація – підвищення чутливості організму до алергенів власних тканин. На основі даних експерименту можна передбачити токсичний вплив нітрозамінів на організм людини. Наслідком токсичного впливу нітрозамінів може бути підвищена збудливість нервової системи у дітей, кисневе голодування організму (гіпоксія), зменшення кількості вітамінів в організмі, харчові отруєння з можливим летальним результатом, онкологічні захворювання.

Таким чином, порівняльний аналіз результатів експериментальних досліджень два зможу встановити особливості імунологічних ефектів залежно від дози, терміну впливу та хімічної структури діючих речовин, як при окремії їх дії так і в комбінаціях. Найширший спектр змін спостерігався за дії нітриту натрію з тетрацикліном.

Стан імунної системи теплокровних організмів (щурів), що спостерігається за комплексної дії нітриту натрію та тетрацикліну, характеризується індукцією вторинного імунодефіциту. Протягом усього терміну експозиції було встановлено імуносупресивний ефект клітинної та гуморальної ланок імунітету, розвиток гіперчутливості негайного типу (I-типу), сповільненого типу (IV-тип), імунокомплексного (III-тип) та зменшення кількості природних кілерів. Характер та виразність імунологічних змін залежали від дози та терміну дії хімічних сполук.

Імунологічна картина, що розвивається за умови ізольованого введення НН у дозі 4 мг/тв протягом 6 міс. характеризується зниженням кількості природних кілерів, розвитком лімфопенії та підвищенням відсотку нейтрофілів, а за збільшення дози до 20 мг/тв, до виявлених змін приєднується ще й пригнічення Т- і В-ланок імунітету та розвиток аутосенсibiliзації.

Встановлено, що імунологічні ефекти за комбінованої дії попередників НА характеризуються індукцією вторинного імунодефіциту та мають дозову залежність. А саме, через 6 місяців на фоні імуносупресії за Т- та В-клітинним типом спостерігається лейкопенія, лімфопенія, зменшення кількості природних кілерів, зниження фагоцитарної активності нейтрофільних гранулоцитів, сенсibiliзація та аутосенсibiliзація.

Першочерговими заходами щодо попередження надходження та зменшення утворення нітрозамінів з попередників є віддання переваги сертифікованим продуктам що приходять перевірку на вміст нітрозосполук та їх попередників.

*Науковий керівник – Т. І. Білик, к.б.н., доц.*

УДК 621.039.58:502.6

**Р. Б. Гаврилук**, к.геол.н.

*Інститут геологічних наук НАН України, Київ*

**Г. В. Коломієць**, к.б.н.

*Національний екологічний центр України, Київ*

**Д. В. Гулевець**, молодий вчений,

**В. О. Куценко**, молодий вчений,

**С. А. Савченко**, молодий вчений

*Національний авіаційний університет, Київ*

## **ПРОДОВЖЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕНЕРГОБЛОКІВ ПІВДЕННО-УКРАЇНСЬКОЇ АЕС: ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЕКТУ ОВНС**

Південноукраїнський енергетичний комплекс включає в себе Южно-Українську АЕС (далі – ЮУАЕС), Ташлицьку ГАЕС і Олександрівську ГЕС. Всі зазначені об'єкти відносяться до таких, що становлять підвищену екологічну небезпеку (згідно Постанови КМУ № 808 від 28 серпня 2013 р.), а їх спільне розташування призводить до певного накладання впливів на довкілля та посилення негативних наслідків їх діяльності. Одним з документів, щодо яких виконано перевірку відповідності ДБН А.2.2-1-2003, була «Заява про наміри продовження експлуатації енергоблоків Южно-Української АЕС» [3].

В Заяві, всупереч вимогам законодавства (ДБН А.2.2-1-2003, [2]), не вказується, які передбачаються зміни в діяльності атомної станції, не зазначається, що Заява стосується продовження експлуатації енергоблоку № 2 в понадпроектний термін, не зазначено, на який термін продовжується експлуатація енергоблоку, не вказано, що на станції вже експлуатується в понадпроектний термін енергоблок № 1, і навіть не зазначається, що АЕС відноситься до об'єктів підвищеної екологічної небезпеки (перелік об'єктів встановлено постановою Кабінету Міністрів). Крім того, в п. 3 Заяви не відображено транскордонний вплив АЕС, що чітко передбачено Додатком Г ДБН А.2.2-1-2003 [1;2].

В розділі 4 Заяви «*Соціально-економічна необхідність планованої діяльності*» наведено порівняння витрат на продовження терміну експлуатації енергоблоку (350 млн. €) та будівництва нового (5–7 млрд. €), а соціальна необхідність зводиться до економічної. Але не згадуються можливі соціально-економічні наслідки аварій на АЕС, не наведені необхідні фінансові затрати на експлуатацію станції та її економічна доцільність (навіть, при умові відсутності аварійних ситуацій) із врахуванням усього життєвого циклу атомної станції в цілому та, зокрема, ядерного палива – від видобутку руди, її збагачення, виробництва палива, зберігання ядерних відходів.

В розділі 5 Заяви «*Потреба в ресурсах при будівництві і експлуатації*» не наведені дані про необхідність забезпечення понадпроектної експлуатації енергоблоків ядерним паливом. Не вказані можливі джерела постачання ядерного палива. При описі водних ресурсів зазначено, що додаткове водоспоживання не потрібне, хоча, як було зазначено вище, власне відсутність водних ресурсів

обмежує роботу ЮУАЕС. Продовження терміну експлуатації енергоблоків, в даному випадку енергоблоку №2, обумовлює збільшення використання водних ресурсів для їх охолодження, чим обумовлено підйом рівня Олександрівського водосховища, та відображено в відповідній Заяві про наміри [1;3].

В розділі 7 Заяви *«Екологічні та інші обмеження планованої діяльності»* останні взагалі не наведені. Начебто, експлуатація ядерного реактора АЕС, ще й в понадпроектний термін, не вимагає ніяких екологічних обмежень. Те ж саме стосується і розділу 8 *«Необхідна еколого-інженерна підготовка і захист території»* – не наведено, яким чином передбачається здійснювати захист територій в понадпроектний термін експлуатації енергоблоку.

В розділі 10 Заяви *«Відходи виробництва і можливість їх повторного використання, утилізації, знешкодження або безпечного захоронення»* не зазначені ні обсяги радіоактивних відходів, що будуть утворені в результаті продовження експлуатації енергоблоків, ні фінансові витрати на поводження із ними. Незазначений критичний стан системи поводження із ядерними відходами, що наразі загрожує Україні, у зв'язку із поверненням відпрацьованого ядерного палива Росією та відсутності потужностей для його безпечного зберігання чи захоронення. До моменту завершення будівництва Централізованого сховища відпрацьованого ядерного палива (ЦСВЯП) у Чорнобильській зоні відчуження та введення його в експлуатацію, яке за інформацією НАЕК «Енергоатом», очікується не раніше кінця 2017 р., в Україні відсутні сховища для зберігання відпрацьованого ядерного палива ЮУАЕС, ХАЕС та РАЕС[1].

Аналіз Заяви про наміри продовження експлуатації енергоблоків ЮУАЕС [3] свідчить про її невідповідність як вимогам ДБН А.2.2-1-2003 [2], який визначає вимоги до таких заяв, зокрема, в частині представлення інформації щодо планованої діяльності, рівня небезпеки об'єкту, достовірних та ймовірних впливів на навколишнє середовище, так і загальним вимогам екобезпеки щодо таких об'єктів. Таким чином, проект щодо продовження експлуатації енергоблоку, зокрема його розділ, що стосується ОВНС, потребує системного перегляду.

### Список використаної літератури

1. Звіт за результатами експертного дослідження матеріалів ОВНС Південно-Української АЕС та Ташлицької ГАЕС, НАУ, Київ – 2015. – 40 с
2. ДБН А 2.2-1-2003 «Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд». – К.: Держбуд України, 2004. – 25 с.
3. Заява про наміри продовження термінів експлуатації енергоблоків ВП «Южно-Українська АЕС» ДП НАЕК «Енергоатом» від 08.09.2015 р. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.sunpp.mk.ua/sites/default/files/documents/zaava\\_pro\\_namiri\\_.pdf](http://www.sunpp.mk.ua/sites/default/files/documents/zaava_pro_namiri_.pdf) (станом на 25.12.2015).

Науковий керівник – Я.І. Мовчан, д.б.н, проф.

УДК 504.062.4

**О. В. Сакаль**, к.е.н., докторант,  
**О. В. Каленська**, молодий учений  
*ДУ «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку  
Національної академії наук України», Київ*

## **ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ**

Прогнозне збільшення населення планети до 9,5 млрд осіб до 2050 року може спричинити зростання демографічного тиску, підвищення споживчих очікувань і кліматичні зміни, що потребуватиме додаткового залучення природних ресурсів, а відтак і погіршення їх стану, особливо земель.

Деградація земель становить пряму загрозу засобам існування мільярдів людей, добробут яких залежить від стану довкілля, тому це не часткова, а глобальна і комплексна проблема. Вона тісно пов'язана із зайнятстю, продовольчою і водною безпекою, міграцією та урбанізацією, пом'якшення й адаптацією до наслідків зміни клімату, економічною конкуренцією та конфліктом суспільних і приватних інтересів щодо використання природних ресурсів [1].

Продовольча та сільськогосподарська організація ООН, відзначає, що загальний попит на продукти харчування, корми та волокна виросте приблизно на 60 % в період до 2050 року, в той час як площа орних земель на душу населення може скоротитися на 1,5 % в рік, якщо не буде ініційовано ніяких змін у агропродовольчій політиці [2].

Україна, що характеризується високим потенціалом у вирішенні глобальної проблеми, зокрема продовольчої безпеки, потребує належної політики землекористування та охорони земельних ресурсів з метою збереження агропродовольчої бази і відтворення природоресурсного потенціалу.

Дискусії щодо запровадження в Україні вільного ринку земель сільськогосподарського призначення у глобальному масштабі супроводжуються загрозою безпеки продуктів харчування, води та енергетичної безпеки, які спричинені активізацією транснаціональних договорів купівлі-продажу землі, насамперед, у країнах, що розвиваються.

Протягом 2005–2009 років такі транснаціональні договори стосувалися площі близько 470000 км<sup>2</sup>. У деяких країнах значна частина сільськогосподарських земель були продані іноземним інвесторам, в основному з країн ЄС, Північної Америки, Китаю і Близького Сходу [2].

Використання людиною чистої первинної продукції, частка природних ресурсів, яка прямо або побічно використовується для задоволення потреб суспільства постійно збільшується з ростом населення.

Антропогенні зміни в землекористуванні, такі як трансформація лісів в оброблювані землі або для розвитку інфраструктурного забезпечення (зокрема гірничодобувної промисловості), складають основну частину щорічних асигнувань біомаси в Африці, на Близькому Сході, у Східній Європі,

Центральній Азії та Росії. Тоді як більшу частину асигнувань в промислово розвинених країнах Заходу та Азії становлять деревина або різнотрав'я, що свідчить про спрямування внутрішньої політики розвинених країн на сталі природокористування [2].

Напрями і шляхи вирішення кожної із вищезазначених глобальних соціально-економічних та екологічних проблем як рекомендації глобальної спільноти окремі країни реалізують у своєму національному праві.

Сукупність таких рекомендацій становлять набір нормативно-правових документів, у яких зафіксовано глибокий негативний антропогенний вплив на стан довкілля і зростаючий дефіцит ключових природних ресурсів у глобальному масштабі.

Україна приймає активну участь у глобальній політиці охорони і збереження природних ресурсів. Так, регламентовано заходи державної політики щодо боротьби з деградацією земель та опустелюванням в Україні шляхом прийняття Концепції боротьби з деградацією земель та опустелюванням, розроблено відповідно до Національного плану дій з охорони навколишнього природного середовища на 2011–2015 роки і схваленою розпорядженням Кабінету Міністрів України від 22.10.2014 року № 1024.

Особливий інтерес для подальшого дослідження і реалізації практики сталого управління земельними ресурсами в Україні, зокрема у напрямку боротьби з деградацією земель та опустелюванням, становлять фінансово-економічний механізм їх підтримки як на національному, так і наднаціональному рівнях.

### Список використаної літератури

1. Reaping The Rewards: Financing Land Degradation Neutrality / United Nations Convention to Combat Desertification, 2015. – 32 p. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.global-mechanism.org/content/reaping-rewards-financing-land-degradation-neutrality>.
2. The European environment in a wider perspective / The European Environment Agency // The European environment — state and outlook 2015, 2016 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.eea.europa.eu/soer-2015/synthesis/report/2-widerperspective>.

УДК 621.354.34.002.8(043.2)

С. І. Стегній, асистент,  
Ю. О. Гурковська, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

## ПРИХОВАНА ЗАГРОЗА ВІДПРАЦЬОВАНОЇ БАТАРЕЙКИ

Батарейки починають свою історію з того, що Вольта наповнив соляним розчином дві чаші і з'єднав їх металевими дугами. Один кінець цих дуг був мідним, а інший цинковий. Вони були встановлені так, що в кожній чаші було по одному електроду кожного типу. Ця конструкція і стала першою батареєю, що виробляє електрику за рахунок хімічної взаємодії двох металів в розчині.

У 1800 він удосконалив її, створивши свій знаменитий "вольтів стовп", перше джерело постійного струму. [1]

На сьогоднішній день технології не стоять на місці і майже всі підручні засоби обладнання акумуляторами та батарейками.

Більшість сучасних акумуляторних батарей: нікель-кадмієві, нікель-металгідридні, а також всі літєві - були розроблені вже в 20-му столітті в лабораторіях великих компаній або університетів.

Хіміки розрізняють гальванічні елементи двох родів: першого і другого. Різниця між ними полягає в тому, як проводиться енергія, яку вони виробляють. З часом батарейка припиняє працювати і виникає питання, що з нею робити далі?

Батарейки, залежно від їхнього типу, містять важкі метали, токсичні і небезпечні для живих організмів речовини: свинець, кадмій, ртуть, нікель і цинк. При чому слід в першу чергу звернути увагу на свинець, кадмій та ртуть, адже саме ці речовини відносяться до першого класу небезпеки і наносять найбільшої шкоди.

Якщо звернутися до даних Агенства з охорони навколишнього середовища США за 2015 рік, то можна дізнатися, що на частку батарейок припадає понад 50% токсичних викидів з усіх побутових відходів. При цьому батарейки становлять 0,25% від усіх викидів.

В Україні також є Всеукраїнська громадська природоохоронна компанія «Батарейкам –утилізація!», яка проводиться Національним молодіжним центром «Екологічні ініціативи».

Основним завданням компанії є інформування населення про необхідність правильного поводження з відпрацьованими хімічними джерелами струму, зокрема батарейками, та залучення небайдужих громадян до збирання таких відходів для подальшої їх утилізації.

Компанія «Батарейкам – утилізація!» проводиться з 2012 року, і за цей час було встановлено 518 контейнерів у всіх регіонах України та зібрано понад 14 тон відпрацьованих батарейок. Більша частина населення не звертає увагу, що на звороті батарейки зображений рисунок «не викидати до смітцевої корзини». [1,2]

Одна пальчикова сольова батарейка, викинута на звалище, забруднює важкими металами близько 20 квадратних метрів землі. У сольових батарейках містяться цинк, пасивне вугілля і двоокис марганцю, електроліт з хлориду амонію. Ці речовини потрапляють в землю і ґрунтові води, завдаючи тим самим невідправної шкоди всьому живому, включаючи людину.

У розвинених країнах світу дане питання розглядають на державному рівні, тому створені і навіть фінансуються програми по утилізації та знешкодженню відпрацьованих батарейок.

Зовсім нещодавно у м.Львові почали утилізувати та знешкоджувати батарейки на державному підприємстві «Аргентум». Акція тривала всього 7 днів, але виявилася такою успішною, що деякі пункти продовжили збір використаних батарейок. [3]

Оскільки жоден український завод не має ліцензії на утилізацію відпрацьованих джерел струму, «Сігмас Екоłodжі» транспортує зібрані батарейки у Францію на завод компанії Tredi SA, яка спеціалізується на утилізації небезпечних хімічних відходів і є однією з провідних в Європі, має всю необхідну для цього документацію та значний досвід роботи.

### Список використаної літератури

1. Батарея электрическая // Энциклопедический словарь Брокгауза и Ефрона : в 86 т. (82 т. и 4 доп.). — СПб., 1890—1907. — С.46 – 47.
2. Исаева Н. В., Сердюк А.И. Проблемы и перспективы электрохимической переработки свинцово-кислотных аккумуляторов // Экотехнологии и ресурсосбережение. Киев. 2005. № 5. – С.20 – 31.
3. Офіційни сайт компанії Tredi SA [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.bloomberg.com/profiles/companies/0795262D:FP-tredi-sa>

*Науковий керівник – В. Д. Савицький, к. б. н., доц.*



**СЕКЦІЯ 4**  
**РОБОТИ УЧАСНИКІВ КОНКУРСУ**  
**"МОЛОДЬ І ПРОГРЕС У РАЦІОНАЛЬНОМУ**  
**ПРИРОДОКОРИСТУВАННІ"**

УДК 378:504.5 (477.42)

**В. В. Нагорська**, студент,

**Р. А. Валерко**, к.с.-г.н.

*Житомирський національний агроекологічний університет, Житомир*

**РОЛЬ ЕКОЛОГІЧНОЇ СВІДОМОСТІ ТА ОСВІТИ МОЛОДІ У ВИРІШЕННІ**  
**ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ м. ЖИТОМИРА**

Екологічні проблеми сьогодні розглядаються як світоглядні, як проблеми свідомості людини та її ставлення до природи. Стає зрозумілим, що попередження та подолання екологічної кризи неможливі без зміни свідомого ставлення людини до навколишнього середовища, яке, зі свого боку, є стрижнем екологічної свідомості. Водночас важливим є те, що ставлення до природи як рівноцінного суб'єкта взаємодії не є стихійним, а потребує створення відповідних психологічних умов для його розвитку і вдосконалення. Розглядаючи екологічну свідомість не лише як психічне відображення і перетворення природного середовища, а і як цілісний світогляд людини, вважаємо найінтенсивнішим віковий період юнацтва. Адже саме в цьому віці вибудовуються основні світоглядні настанови, засади й орієнтації особистості. А тому екологічна свідомість слугує цілісною системою поглядів особистості юнака на світ, на власне місце в системі «людина-природа», розумінням і емоційним оцінюванням сенсу людської діяльності в забезпеченні сталого розвитку людства [1].

Отже, дослідження має на меті накопичення об'єктивних даних про стан екологічної освіти та свідомості студентів Житомирського національного агроекологічного університету та визначення їх ролі у вирішенні екологічних проблем міста Житомира.

Експериментальна частина роботи виконувалась протягом 2015 р. у Житомирському національному агроекологічному університеті на кафедрі охорони довкілля та збалансованого природокористування. При цьому використовувався метод опитування шляхом анкетування.

Анкета розроблялась відповідно до сучасного екологічного стану міста Житомира та враховуючи соціальну активність та свідомість студентів і складається із 3-х категорій: категорія задоволеності, категорія поінформованості та категорія «готовність до дій».

Перша категорія – це категорія задоволеності молоді умовами довкілля. Вона визначається як відсоток студентів, які задоволені станом навколишнього

середовища міста. У нашому випадку рівень задоволеності визначався за 20-ма показниками.

Категорія поінформованості молоді міста визначається як відсоток студентів, які володіють достовірною інформацією, добре обізнані з екологічними проблемами міста, вміють давати об'єктивну оцінку фактам, подіям, пов'язаними із станом довкілля.

Категорія «готовність діяти» - це відсоток молоді, який показує реальну свідому властивість студентів до акцій, процесів, направлених на поліпшення стану навколишнього середовища.

Було опитано 100 студентів Житомирського національного агроєкологічного університету екологічного і агрономічного факультетів освітньо-кваліфікаційних рівнів «Бакалавр», «Спеціаліст» і «Магістр».

Результати оцінювання рівня задоволеності студентів умовами навколишнього середовища міста Житомира показали, що в середньому повністю задоволені станом довкілля 19,1 %, середній рівень задоволеності становить 60,3 % і взагалі не задоволені 20,7 % опитуваних.

Найбільший відсоток незадоволення (46 %) зафіксовано при відповіді на питання, яке стосується якості річкової води у місті, а 38 % опитуваних вважають, що кількість смітників у районі проживання є достатньою.

За рівнем задоволеності молоді станом довкілля міста варто віднести більшість студентів до усвідомлено-відстороненого та обмежено-діяльнісного типів свідомості, адже більшість відповідей було віднесено до середнього рівня.

Оцінивши стан поінформованості студентів ЖНАЕУ про екологічні проблеми м. Житомира, встановлено, що лише 32 % опитуваних не мають уявлення про проблеми в екологічній сфері міста.

Результати дослідження категорії «готовність до дій» показали, що 60 % усіх опитуваних готові до дій, які спрямовані на покращення екологічного стану міста.

У ході досліджень було виявлено 3 основні типи екологічної свідомості, які притаманні молоді м. Житомира: усвідомлено-діяльнісний тип (підтипи активний і пасивний), усвідомлено-відсторонений та обмежено-діяльнісний типи. Найбільший відсоток у середньому (37,25) належить усвідомлено-діяльнісному типу.

### Список використаної літератури

1. Кулик Т.М. Системно-динамічні особливості розвитку екологічної свідомості студентів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. психол. наук / Тетяна Миколаївна Кулик. - Луцьк, 2013 – 22 с.
2. Шедловська М.В. Означення та типи екологічної свідомості / М.В. Шедловська // [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.ukr-socium.org.ua/Arhiv/Stati/2%202011/95-100.pdf>.

*Науковий керівник – П. А. Валерко, к.с.-г.н.*

УДК 574.64:574.2

М. І. Кривицька, студент,

І. С. Кузьміна, студент

*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Харків*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ЧАСТОТИ СЕРДЕЧНИХ СКОРОЧЕНЬ DAPHNIA MAGNA ВІД КОНЦЕНТРАЦІЇ ТОКСИКАНТА**

Однією з важливих проблем у галузі охорони і раціонального використання водних ресурсів є розробка ефективних методів оцінки антропогенного навантаження на гідросферу з метою забезпечення стійкого функціонування водних екосистем, тому що лише за умов підтримання стабільного біотичного кругообігу можуть активно протікати процеси самовідновлення і самоочищення води. Екосистема водного об'єкта не може розглядатися ізольовано поза зв'язку з площею водозбору [1]. У зв'язку з цим, якість води суттєво залежить від складу і властивостей забруднень, які надходять до водних об'єктів.

Основними екологічно небезпечними точковими джерелами забруднення водних об'єктів є скидання стічних вод підприємств. До водних об'єктів потрапляють сотні тисяч хімічних речовин, багатьом з яких притаманні токсичні, канцерогенні та мутагенні властивості.

До специфічних хімічних речовин токсичної дії відносяться важкі метали (ртуть, кадмій, мідь, цинк, свинець, хром, нікель, миш'як, залізо), фториди, ціаніди, нафтопродукти, феноли, СПАР, пестициди та інші.

При широкомасштабному дослідженні або контролі якості води та джерел забруднення водних об'єктів доцільно обмежитися деяким мінімумом методів. Для цього сучасна наука пропонує декілька варіантів: використання датчиків автоматизованого контролю якості води, методи біоіндикації і біотестування, визначення вільних радикалів.

Новітнім для розвитку біологічних методів контролю стану водних екосистем в реальному часі представляється напрям, заснований на використанні для виміру реакцій біологічних об'єктів фізіологічних і поведінкових екотоксикологічних біомаркерів, за допомогою якого, можна досліджувати функціональні зв'язки між живими організмами і зміненими умовами середовища їх мешкання. В якості фізіологічних біомаркерів частіше за все використовуються характеристики кардіоактивності тест-організмів: частота сердечних скорочень або її зворотна величина - середня величина кардіоінтервалу.

В якості тест-об'єктів в методиках біотестування використовується різноманітний набір організмів. Представники ракоподібних *Daphnia magna* і *Ceriodaphnia affinis* відносяться до тест-об'єктів, що використовуються практично в усіх країнах, в яких методи біотестування застосовуються у будь-якій природоохоронній галузі. Результати біотестування можуть служити сигнальною інформацією про безпеку стічних вод для водних біоценозів

Дослідження залежності частоти сердечних скорочень *Daphnia Magna* від концентрації токсиканта проводилося по модифікованій методиці, яка призначена

для визначення частоти серцебиття *Daphnia magna* в умовах токсичної дії токсиканту - калію дихромовокислого ( $K_2Cr_2O_7$ ) у концентрації 4,0 мг/дм<sup>3</sup> і встановлення залежності цього фізіологічного параметру тест-об'єкту від концентрації токсиканту.

Експеримент показав, що при переміщенні особин *Daphnia magna* в розчин  $K_2Cr_2O_7$  частота серцебиття складала в середньому  $169,0 \pm 1,6 - 172,0 \pm 1,8$  ударів в хвилину і таким чином була достовірно нижча за контроль на 20,0 – 25,0 ударів на хвилину, що складає приблизно 11%. Виявлена залежність дозволяє розрахунковим способом визначати характер токсичної дії токсикантів на сердечну діяльність *Daphnia magna*, що може бути використано як функціональний експрес-тест. Ця ж залежність може бути використана для створення автоматизованої тест-системи контролю якості води, заснованої на оптичному методі реєстрації частоти біоритмів водних організмів.

Використання залежності частоти сердечних скорочень від концентрації як найбільш оптимального параметра для оцінки дії токсикантів може стати альтернативним методом встановлення гранично допустимих концентрацій хімічних речовин або сумішей хімічних речовин.

Підсумовуючи та аналізуючи наведене вище можна зробити висновок, що можливість біотестів багатогранні. Біотести доступні і дешеві, не вимагають спеціальної підготовки виконавців і легко можуть бути засвоєні в практичних лабораторіях. Процедура біотестування здійснюють без будь-якого спеціального коштовного обладнання і реактивів.

Результати біотестування можуть служити сигнальною інформацією про небезпеку стічних вод для водних біоценозів, яка використовується разом з даними щодо їх компонентного складу, забезпечуючи таким чином зворотний зв'язок між суб'єктом та об'єктом забруднення.

Експеримент показав, що при переміщенні особин *Daphnia magna* в розчин  $K_2Cr_2O_7$  частота серцебиття складала в середньому  $169,0 \pm 1,6 - 172,0 \pm 1,8$  ударів в хвилину і таким чином була достовірно нижча за контроль на 20,0 – 25,0 ударів на хвилину, що складає приблизно 11%. Виявлена залежність дозволяє розрахунковим способом визначати характер токсичної дії токсикантів на сердечну діяльність *Daphnia magna*, що може бути використано як функціональний експрес-тест.

### Список використаної літератури

1. Каминский В. С. Состав и качество поверхностных вод. Понятие «качество воды»/ В. С. Каминский // Основы прогнозирования качества поверхностных вод. – М.: Наука, 1982. – Т. 1. – № 1. – С. 3 – 11.

*Науковий керівник – О. М. Крайнюков, д.г.н., доц.*

УДК 502.5:622,323.016.2'156:658.567.5

**І. Ю. Аблєєва**, молодий учений,  
**Л. Д. Пляцук**, д.т.н., проф.  
*Сумський державний університет, Суми*

## **ВИРОБНИЦТВО ГІПСОБЕТОНУ З ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ: ТЕХНІЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ**

Вітчизняний і зарубіжний досвід показує, що одержання екологічно безпечних будівельних матеріалів із техногенної сировини є перспективним напрямком ресурсозбереження за рахунок розширення сировинної бази промисловості будівельних матеріалів, запобігання розширенню існуючих та утворенню нових відвалів.

У процесі буріння нафтових свердловин виникає значне техногенне навантаження на об'єкти гідро-, літо- та біосфери, створене, передусім, недосконалими операціями поводження з буровими відходами. Шламові амбари, що слугують для накопичення та зберігання цих відходів, є довготривалими джерелами забруднення навколишнього середовища небезпечними речовинами за рахунок випаровування їх з відкритих поверхонь, міграції у поверхневі, ґрунтові води, а також у ґрунт. Тому однією з актуальних екологічних проблем указаної галузі є максимальна утилізація утворених відпрацьованих бурових розчинів і шламу.

Іншим відходом, який може бути успішно перероблений разом з буровим шламом, є фосфогіпс – відхід хімічної промисловості, що утворюється при сірчаноокислотному переробленні апатитів або фосфоритів в екстракційну фосфорну кислоту чи концентровані фосфорні добрива. При сірчаноокислотному методі виробництва ортофосфорної кислоти на 1 т  $\text{H}_3\text{PO}_4$  залежно від сировини й прийнятої технології утворюється 4,3–5,8 т фосфогіпсу.

Мета роботи полягає у підвищенні рівня екологічної безпеки нафтовидобувних територій та застосуванні принципів раціонального природокористування за рахунок розроблення ресурсозберігаючої технології утилізації бурового шламу з одержанням будівельного матеріалу.

Технологія одержання будівельної конструкції гіпсобетону заснована на змішуванні мінерального заповнювача, у якості якого може бути використаний буровий шлам, та гіпсового в'язучого, одержаного з фосфогіпсу відвального (ДСТУ Б В.2.7-82-99). Фосфогіпсове в'язуче задовольняє екологічним (відсутність важких металів, водорозчинна форма  $\text{P}_2\text{O}_5$  менше 0,3%) та технічним вимогам (марка в'язучого ГВФ-5 – ГВФ-7), його використання є економічно доцільним у зв'язку з переробленням відходу. При цьому застосовується негашене вапно – добавка, що сприяє підвищенню міцності гіпсобетону та подовженню строків тужавіння.

Кристалічна структура гіпсобетону за рахунок утворення кристалічних зростків на останній стадії твердіння гіпсового в'язучого забезпечує хімічне зв'язування важких металів бурового шламу та попереджує їх міграцію у

навколишнє середовище. Токсичні компоненти бурового шламу фіксуються та перебувають у формі, що недоступна для живих організмів.

Одержаний гіпсобетон представляє собою екологічно безпечний будівельний матеріал за рахунок хімічної іммобілізації важких металів бурового шламу, чому сприяє проходження фізико-хімічних процесів та утворення кристалічної структури гіпсобетону. За одержаними значеннями міцності при стисненні 45-65 кгс/см<sup>2</sup> та середньої густини гіпсобетону 1165-1210 кг/м<sup>3</sup> встановлюють такі показники якості бетону: клас бетону за міцністю при стисненні В3,5-В5, марка бетону за міцністю М50-М75, марка бетону за середньою густиною D1200, що відповідають технічним вимогам, які висувають до конструкційно-теплоізоляційних бетонів.

Для забезпечення екологічної чистоти будівельних матеріалів, одержаних із техногенної сировини, доцільним та необхідним є аналіз екологічних властивостей не лише вторинних сировинних матеріалів, а й готового продукту.

Область застосування будівельних матеріалів (БМ) та мінеральної будівельної сировини (МБС) регламентується згідно з розрахованим значенням величини ефективної питомої активності природних радіонуклідів  $A_{\text{еф}}$ . Випробувальною лабораторією ДП «Сумистандартметрологія» був виданий паспорт радіаційної якості сировини та будівельного матеріалу для гіпсобетону. Ефективна питома активність природних радіонуклідів у гіпсобетоні:  $A_{\text{еф}} = 56$  Бк/кг, що визначає 1 клас використання будівельних матеріалів ( $A_{\text{еф}} = 370$  Бк/кг), тобто всі види будівництва без обмежень за НРБУ-97 і ДБН В.1.4-1.01-97.

Доведено, що на ступінь токсичності відходів впливають фактори, які не враховуються при розрахунковому методі визначення класу небезпеки відходу, наприклад, взаємний вплив компонентів відходу один на одного. Тому для більш достовірного встановлення класу небезпеки відходів, що утворюються, необхідно проводити їх біотестування.

При визначенні загального екологічного та генетичного ризиків для людини та біоти застосовували показники, що характеризують стан одержаного в результаті утилізації відходів гіпсобетону за токсико-мутагенним фоном. Оцінку токсичності вторинних сировинних матеріалів та кінцевого продукту виконували, використовуючи один із методів токсико-мутагенних досліджень – «Ростовий фіто-тест».

Результати проведених дослідів вказують на незначну відмінність у значеннях вимірюваних показників для двох видів-фітоіндикаторів – цибулі ріпчастої *Allium cepa* Z. та пшениці твердої *Triticum durum* L. Визначені такі рівні токсичності відходів та будівельного матеріалу: для бурового шламу – середня токсичність; для фосфогіпсу – слабка токсичність; для гіпсобетону – відсутня токсичність.

Таким чином, утилізація та перероблення промислових відходів, ефективне використання вторинних ресурсів – це не тільки радикальні засоби запобігання забрудненню навколишнього середовища, але і одночасно вирішення проблеми раціонального природокористування.

УДК 621.039:614.876

Л. С. Шелудченко, к.т.н., доц.,  
 О. Ф. Дубина, студент,  
 С. О. Пасека, студент,  
 Л. В. Роговик, студент,  
 І. В. Швець, студент,  
 В. М. Ковальчук, студент

*Подільський державний аграрно-технічний університет, Кам'янець-Подільський*

## РОЗРОБЛЕННЯ КОНТЕЙНЕРА ОСКЛОВАНИХ РАДІОАКТИВНИХ ВІДХОДІВ З ПІДВИЩЕНИМ РІВНЕМ РАДІАЦІЙНОГО ЗАХИСТУ

Для забезпечення радіаційної безпеки навколишнього середовища необхідно гарантувати абсолютну ізоляцію радіоактивних відходів. Мета досягається шляхом розроблення контейнера з підвищеним рівнем радіаційного захисту [1]. Розроблений блок осклованих високоактивних концентратів (ОВК) являє собою двостулковий контейнер сферичної форми діаметром ~500 мм, товщиною зовнішньої стінки ~5 мм, виконаний із титанового сплаву. Місткість сформованого контейнеру складає 15 осклованих РАВ та заповнюється зв'язувальним термопластичним матеріалом. Розміщення ОВК у сховищі РАВ проводиться відповідно до схеми Кеплера у вигляді гранецентрованої кубічної решітки: висота піраміди ( $h$ ) – 2200 мм, а сторона основи ( $l$ ) – 2500 мм, зазори виконують роль вентиляції та додаткового охолодження (рис.1).

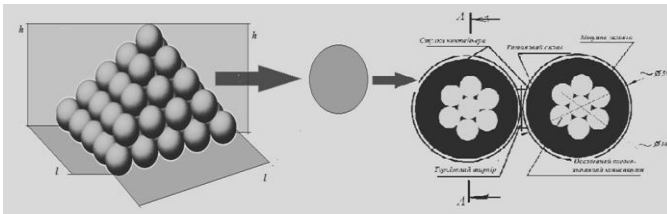


Рис. 1. Структура розміщення ОВК за схемою Кеплера

Забезпечення радіаційної безпеки навколишнього середовища при поводженні з РАВ повинне забезпечуватися шляхом інженерних рішень з використанням системи природних та штучних бар'єрів.

### Список використаної літератури

1. Лаверов Н.П. Геологічні аспекти проблеми захоронення радіоактивних відходів / Н.П. Лаверов, Б.І. Омеляненко, В.І. Величкін / Геоекологія. 1999.

УДК 504 : [576.8+591.69] (477-25)

Г. В. Стець, аспірант

*Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова, Київ*

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАЗИТАРНОГО ЗАБРУДНЕННЯ УРБООКОСИСТЕМ МІСТА КИЄВА

Інтенсивний процес урбанізації спричинив цілий ряд екологічних проблем, пов'язаних з різким погіршенням якості урбоекосистем, зокрема це стосується змін у функціонуванні паразитарних систем, що сприяє розвитку антропозонозних хвороб, а саме токсокарозу – за інформацією МОЗ України у 2014 році офіційно зареєстровано 403 випадки.

Ґрунт для геогельмінтів в циклі розвитку є визначальним, оскільки він виступає середовищем II-го порядку і під впливом визначених абіотичних факторів відбувається дозрівання яєць, а також є одним із основних джерел зараження людей і домашніх хижих [1].

На сьогодні поширенню паразитарної інвазії сприяє значна кількість безпритульних собак. Враховуючи їх високу чисельність по всій території міста нами була охоплена вся територія м. Києва, але забір проб ґрунту визначався переважно на дитячих майданчиках, яких за інформацією Департаменту житлово-комунальної інфраструктури у Києві налічується 4741 дитячих майданчиків різних форм власності, також це були пляжі, території громадського відпочинку, зелені зони та ін. Результатом проведеної роботи було отримання інформації щодо паразитарного забруднення урбоекосистем міста Києва за адміністративно-територіальним устроєм (рис.1).

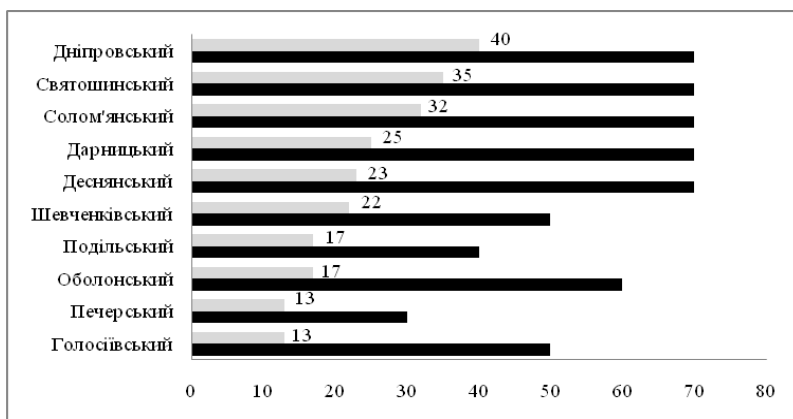


Рис. 1. Ступінь паразитарного забруднення урбоекосистем м. Києва



З рисунку видно, що найвищий рівень контамінації реєструвався у Дніпровському районі, із 70 відібраних проб ґрунту 57,1% були позитивними. Найнижчий рівень реєструвався у Голосіївському районі, де серед 50 відібраних проб ґрунту 26% виявилися позитивними.

Таблиця 1

**Оцінка паразитарного забруднення ґрунту в урбоекосистемах м. Києва**

Адміністративний район	Середня кількість яєць <i>T. canis</i> в 1 кг піску	Ступінь забруднення	Ступінь небезпечності
Голосіївський	32,23	забруднений	небезпечний
Дарницький	49,36	забруднений	небезпечний
Деснянський	40,96	забруднений	небезпечний
Дніпровський	32,9	забруднений	небезпечний
Подільський	25,41	забруднений	небезпечний
Оболонський	53,23	забруднений	небезпечний
Печерський	49,23	забруднений	небезпечний
Святошинський	55,49	забруднений	небезпечний
Солом'янський	32,64	забруднений	небезпечний
Шевченківський	37,88	забруднений	небезпечний

Оцінка отриманих результатів базується на виявленні яєць гельмінтів і визначенні їх життєздатності. Ґрунт вважається чистим, якщо в ньому не виявлені яйця гельмінтів [2]. При виявленні хоча б одного життєздатного яйця ґрунт рахується забрудненим (табл.1)

Тож ми робимо висновок, що ґрунти урбоекосистем міста Києва мають значний ступінь забруднення та небезпечності, отже отримуємо і надалі значну ймовірність зараження населення токсокарозом.

Поширення токсокарозої інвазії в урбоекосистемах пов'язано з серйозною проблемою для сучасних мегаполісів світу, а саме порушенням правил утримання та виходу домашніх улюбленців та збереження значної кількості безпритульних собак. Також важливою складовою є низька інформативність населення щодо можливості зараження.

**Список використаної літератури**

1. Лысенко А.Я. Токсокароз: Учебное пособие/А.Я. Лысенко, Т.Н. Константинова,Т.И. Авдюхина.- Российская медицинская академия последипломногообразования. – М. – 2004. – 40 с.
2. Гончарук Є.Г. Комунальна гігієна / Є. Г. Гончарук., В. Г. Бардов, С. І. Гаркавий, О. П. Яворовський та ін.; За ред. Є. Г., Гончарука. – К. : Здоров'я, 2006. – 792 с.

Науковий керівник – Н. О. Волошина, д.б.н., доц.

УДК 539.25; 539.232

Я. О. Сичікова, к.ф.-м. н.

*Бердянський державний педагогічний університет, Бердянськ*

## **НАНОСТРУКТУРОВАНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ СУПЕРКОНДЕНСАТОРІВ ЯК ОСНОВА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА ЕНЕРГООЩАДНОСТІ ДЕРЖАВИ**

Розвиток світової економіки і підвищення рівня життя базуються на стрімкому збільшенні споживання енергії. Зіставлення цих залежностей у часі показує, що на одиницю приросту внутрішнього валового продукту та показника рівня життя доводиться все більше споживаної енергії, що в умовах обмеження запасів енергоресурсів ставить перед світовою економікою нетривіальні завдання пошуку нових джерел енергії та розробки нових енергозберігаючих технологій. На сьогодні існує унікальне інженерне рішення у вигляді суперконденсатора - накопичувача аномальної кількості енергії. Електрохімічні конденсатори, що накопичують заряд на подвійному електричному шарі, або суперконденсатори відрізняються від звичайних конденсаторів рівнем електричної ємності: максимальна ємність звичайних конденсаторів складає сотні мікрофарад, а максимальна ємність суперконденсаторів сягає тисяч фарад, тобто на шість порядків більше [1, 2]. Однак ця технологія вимагає подальшого розвитку і пошуку матеріалів для конструкційних елементів суперконденсатора.

Метою дослідження є встановлення технологічних умов отримання наноструктурованих шарів фосфіду індію для використання у якості підкладок суперконденсатора.

Для експерименту були вибрані зразки монокристалічного n-InP, вирощені за методом Чохральського в лабораторії компанії «Molecular Technology GmbH» (Берлін).

Порувата поверхня формувалася шляхом анодного електролітичного травлення. Цей метод є найбільш простим, ефективним та дешевим для одержання поруватої поверхні напівпровідників групи АЗВ5 (та інших напівпровідників) [3].

Рис.1 демонструє зображення морфології пористого зразка фосфіду індію, отриманого шляхом електролітичного травлення n-InP (100) в розчині соляної кислоти. На малюнку можна бачити впорядкований ансамбль пір, який утворився на підкладці з монокристалічного фосфіду індію.

Пори проросли по всій поверхні злитка. Розмір пір складає 30 - 40нм, що свідчить про те, що дана структура є нанорозмірною. Розмір стінок між порами знаходиться в межах 5-11нм. Подібний результат є технологічно важливим, так як якість пористих плівок визначається розмірами наноструктур, ступенем пористості і рівномірністю розподілу пор по поверхні зразка. Чим менше розмір пор і чим більше відсоток пористості, тим якісніше є пориста структура. Глибина проростання каналів пір складає приблизно 35мкм.

Для стабілізації властивостей пористого фосфіду індію і зменшення його поверхневої активності застосовується пасивація азотом. Сульфідкування

проводилося в водному розчині сульфиду амонію  $(\text{NH}_4)_2\text{S} + \text{H}_2\text{O}$  (1:10) протягом 15 хвилин.

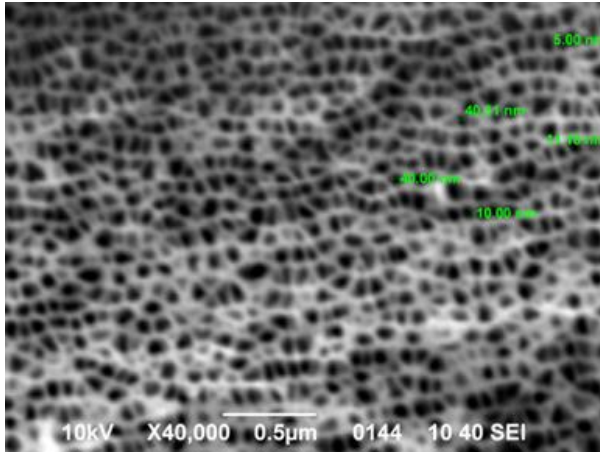


Рис. 1. РЕМ-зображення морфології пористого n-InP (100), отриманого шляхом електрохімічного травлення в 5% HCl,  $t = 5$ хв

Для видалення з поверхні сульфідного розчину після закінчення процесу зразки поміщалися в центрифугу і розкручувалися на повітрі зі швидкістю 1000 об/хв. В результаті відбувається зменшення глибини збідненого зони поверхні напівпровідника за рахунок збільшення рівня легування приповерхневої області (як наслідок заповнення сірою фосфорних вакансій). Це призводить до зменшення хімічної активності напівпровідника і, як наслідок, до утруднення хімічної реакції між поверхнею пористого матеріалу і електролітом суперконденсатора.

Подібні результати дозволяють розглядати пористий фосфід індію в якості сировини для виробництва електродів для суперконденсаторів. Слід зазначити, що дане питання вимагає подальшого вивчення і обговорення.

#### Список використаної літератури

1. Деспотулин А. Суперконденсаторы для электроники / А. Деспотулин, А.Андреева // Современная электроника. – 2006. – №5. – С. 13 – 14.
2. Крутиков А. Альтернативные источники хранения энергии / А. Крутиков // Силовая электроника. – 2005. – №3. – С.22 – 25.
3. Suchikova Y.A. Morphology of porous n-InP (100) obtained by electrochemical etching in HCl solution / Y.A. Suchikova, V.V. Kidalov, G.A. Sukach // Functional Materials. – 2010. – Vol.17, №1. – P. 1 – 4.

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

УДК 677.11.021

**Н. В. Тулущенко**, аспірант,

**Л. А. Чурсіна**, д.т.н., проф.

*Херсонський національний технічний університет, Херсон*

## **ОБҐРУНТУВАННЯ РЕНТАБЕЛЬНОСТІ ВИРОБНИЦТВА ЕКОЛОГІЧНИХ БІОМАТІВ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ**

Постановка проблеми. Як відомо, однією з гострих проблем на Україні є незадовільний стан дорожнього покриття. Тому захист від ерозійних процесів та укріплення укосів земляного полотна в дорожньому будівництві є актуальною проблемою нашої країни. Її сучасним екологічним рішенням є застосування натуральних нетканих матеріалів різного функціонального призначення. Одними з них є льняні біомати, які до того ж підтримають економічний розвиток областей країни завдяки залученню інвестицій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Економічна доцільність виробництва сучасних нетканих матеріалів з льону олійного обґрунтовується у роботах Г.А. Тіхосовою, Т.М. Головенко, О.А. Соболева [1], а економічна ефективність розробленої технології одержання волокон льону олійного для виробництва органічного геотекстилю різних типів розраховується у дисертаційній роботі С.В. Бобирь [2]. Проте розрахунків з визначення собівартості та рентабельності льняних біоматів авторами не виявлено.

Ціль публікації. Визначення економічної ефективності виробництва на півдні України протиерозійних тришарових біоматів із екологічно безпечних матеріалів.

Основна частина. Результати детального аналізу вітчизняного та закордонного досвіду дозволяють зробити висновок про те, що найбільш перспективним та ефективним є застосування у дорожньому будівництві:

1) для дорожнього полотна – одношарового біомату з соломи та ниток льону олійного;

2) для відкосів автошляхів – тришарового льняного біомату, що прошитий льняними нитками та включає мінеральні добрива та насіння багатолітніх трав.

На рентабельність продукції впливає її собівартість та прибуток від реалізації на вітчизняному ринку. Калькуляція витрат [3] показала, що собівартість рулону продукції "Біомат", який має тришарову структуру та прошитий льняними нитками, становить 250,80 грн (20 кв. м. по 12,93 грн за

1 кв.м.). Тоді ціна квадратного метру та рулону складає 602,4 грн та 31,51 грн відповідно. Отримана вартість є нижчою за середню наявну на ринку України на 11,86%. Тобто досліджуваний товар може конкурувати з аналогічною продукцією імпортного та вітчизняного виробництва.

Авторами розрахований прибуток, що може отримати кожна з південних областей, від реалізації біоматів (табл. 1). Рентабельність виробництва при цьому складає 151,28%.

Таблиця 1

**Прибуток від реалізації біомату по областях**

Область	Кількість сировини, т.	Кількість готового матеріалу, рул.	Собівартість усієї продукції, грн.	Ціна усієї продукції, грн.	Прибуток від реалізації, грн.
Херсонська	3011,6	150584,5	37766592,6	94898351,9	57131759,3
Миколаївська	3224,3	161217,5	40433349,0	101599268,5	61165919,5
Одеська	4560,6	228030,0	57189924,0	143704506,0	86514582,0
Запорізька	8788,4	439421,5	110206912,2	276923429,3	166716517,1
Всього	19585,1	979253,5	245596777,8	617125555,7	371528777,9

**Висновки.**

На основі аналізу вітчизняного ринку протиерозійних засобів та цін 2015 року вперше проведене економічне обґрунтування доцільності виробництва протиерозійних тришарових біоматів із стебел льону олійного, що прошиті льяними нитками. Визначена рентабельність такого виробництва на півдні України. Перспективи подальших наукових досліджень пов'язані із накопиченням статистичного матеріалу про кількісні показники впливу використання біоматів одношарової та тришарової структури на довкілля під час повного життєвого циклу виробу: від виготовлення до утилізації (саморозкладання), впливу на подовження терміну експлуатації дорожнього полотна та похилих дорожніх конструкцій, на показники якості захисту укосів від розмивання тощо.

**Список використаної літератури**

1. Тіхосова Г.А. Економічна доцільність виробництва нетканих матеріалів з льону олійного на вітчизняних підприємствах / Г.А. Тіхосова, Т.М. Головенко, О.А. Соболев // Вісник Хмельницького національного університету. – 2014. – № 4. – Т. 1. – С. 196-198.
2. Бобирь С.В. Розроблення технології переробки стебел льону олійного з метою одержання органічного геотекстилю: дис. ... канд. техн. наук.: 09.02.16 / Бобирь Сніжанна Віталіївна – Херсон, 2016. – 269 с.
3. Положення про типовий бізнес-план: Затв. наказом Фонду державного майна України від 26.05.94 № 301. // Підприємництво і ринок України. – 1994. – №11.

УДК 504.37(043.2)

**Olga Shtyka, MSc.,  
Jerzy Sęk, Prof., DSc.**

*Lodz University of Technology, Lodz*

### **CHANGES OF THE STABILITY OF LOW CONCENTRATED EMULSIONS STABILIZED BY DIFFERENT NONIONIC EMULSIFIERS**

The stabilization of low concentrated emulsions has been a subject under discussion in this publication. There were such considered issues as the changes of the low concentrated emulsions stability with time and the effect of an added emulsifier concentration on the stability of the investigated multiphase liquids. The oil-in-water emulsions composed of vegetable oil with a viscosity of 56.3 mPa·s which dispersed in distilled water, and were obtained as a result of stirring during 600 s. In this experiment, the concentration of inner phase was equal to 10 and 30 vol%.

The commercial non-ionic emulsifiers Rokanol NL6 and Rokanol L7 consisting of alkoxyated alcohols was used to stabilize the emulsions. The used surfactants constituted from 1 to 5% by volume of the total composition. The main difference between emulsifiers was their values of hydrophilic-lipophilic balance.

The changes of low concentrated emulsions stability were investigated experimentally by means of the nephelometrical method using an optical analyzer Turbiscan<sup>TM</sup> LAB, Formulaction (France). The evolution of back scattering rate of a light with time was recognized as a reason of an emulsion stability decreasing and the process of phases separation as a consequence. There were two types of experiments: short-term ones, duration of which was 1 h, 2 h and 5 h, and long-term ones with duration of 12, 24, 48 h, 7 and 14 days.

Obviously, the emulsions stability and back scattering rate of a light depended on both the concentration and type of the added emulsifying agent. Analyzing the currently obtained data, the emulsions stabilized with the emulsifier Rokanol L7 were defined as relatively stable in short-term experiments due to the absence of regions with different transmittance of a light. Meanwhile, the long-term experiments allowed to observe the process of two phases separation in all prepared emulsions at time >48 hours. The exception was 10% emulsion with a surfactant concentration of 5%. The changes of this emulsion structure were revealed after 24 hour and the difference between back scattering rates was 35%. The tendency for emulsions stabilized with Rokanol NL6 was the same to those observed in the previous case. The changes of a light transmittance were observed in all tested samples in 12 h after the emulsions preparation. This phenomenon can be explained by more intensive foam formation and the presence of much more dissolved air in a form of bubbles and further their release.

The obtained experimental data are of importance to investigate the formation processes of emulsions as multiphase liquids, and their penetration in various porous media.

УДК 66.099

**В. С. Ведмелера**, студент,  
**О. В. Кремнев**, студент  
*Сумський державний університет, Суми*

## **ЗАСТОСУВАННЯ ВИХРОВИХ І ВИСОКОТУРБУЛІЗОВАНИХ ПОТОКІВ В ТЕХНОЛОГІЇ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА АМІАЧНОЇ СЕЛІТРИ**

Проблема екологічної безпеки хімічних виробництв стає все більш актуальною. Основними екологічними проблемами на сучасному етапі розвитку підприємств хімічних і нафто газопереробних виробництв є: забруднення водних об'єктів, атмосферного повітря, збільшення відходів виробництва та споживання і т.п. [1].

Виробництво гранульованих продуктів (у тому числі гранул азотних добрив – аміачної селітри, карбаміду) – великий сектор хімічної промисловості. Поліпшення якості азотних мінеральних добрив і показників по споживанню енергії та екологічної безпеки приє їх виробництві до рівня світових вимог – важливе завдання підприємств-виробників. Підвищення показників ефективності виробництв і покращення якості кінцевої продукції йде в двох напрямках: зміна в технології та процесах; підвищення енергетичної та екологічної ефективності основного технологічного обладнання діючих виробництв.

Відходами установок виробництва аміачної селітри є [2,3]:

- газоповітряна дисперсна система, яка містить у своєму складі пил аміачної селітри, оксиди азоту та аміак;
- гранули дрібної фракції, які не можуть бути використані в сільському господарстві.

Основні напрями утилізації відходів виробництва аміачної селітри за допомогою обладнання з вихровими потоками:

1. Уловлювання дрібної фракції і пилу з подальшим відправленням на приготування розплаву – вихрові пиловловлювачі та сепараційні ступені.
2. Уловлювання аміаку з утворенням аміачної води для потреб виробництва – вихрові контактні тепломасообмінні ступені.
3. Уловлювання дрібної фракції з наступною відправкою на дорощування – відбувається безпосередньо в вихровому грануляторі.
4. Уловлювання нижчих оксидів азоту, до окиснення їх до вищих оксидів, відправка на виробництво азотної кислоти – система «реактор-вихровий ежектор».
5. Термічне розкладання некондиційної аміачної селітри з утворенням нижчих оксидів азоту, доокиснення їх до вищих оксидів, відправка на виробництво азотної кислоти – система «реактор-вихровий ежектор».

Завдання роботи – математичний опис та експериментальне дослідження ефективності вищевказаних методів та обладнання. Результати роботи покладено в основу методики інженерного розрахунку утилізаційного обладнання блоку

одержання аміачної селітри з використанням вихрового гранулятора зваженого шару [4-7].

В роботі представлено основні результати математичного і комп'ютерного моделювання та експериментальних досліджень, що описують механізми утилізації відходів на різних стадіях гранулювання .

Запропоновано нові конструкції вихрових грануляторів та представлено модернізовані екологічно безпечні установки для одержання гранул аміачної селітри.

### Список використаної літератури

1. Артюхов А.Є., Джаваїд А., Левченко Д.О. Методи утилізації відходів виробництва аміачної селітри / Сучасні технології у промисловому виробництві: матеріали науково-технічної конференції викладачів, співробітників, аспірантів і студентів факультету технічних систем та енергоефективних технологій. – Суми, 2015. – Ч.2. – С. 122.
2. Artyukhov A.E., Levchenko D.A., Rossi P.C. Production of ammonium nitrate in the vortex granulators: recycling of production waste / CLICAP 2015: Congreso Latinoamericano de Ingeniería y Ciencias Aplicadas. – 2015. – pp. 603-610.
3. Sklabinskyi V.I., Artyukhov A.E. Kononenko M.P. Environmental aspects of implementation of high-granulation equipment for the production of nitrogen fertilizers / International Journal of Sustainable Development. – Varna, 2013. – Vol. 13. – pp. 10-16.
4. Артюхов А.Е., Москаленко К.В., Фурса О.С., Ведмедера В.С. Применение вихревых потоков для повышения энергетической эффективности и экологической безопасности грануляционных устройств / Прогрессивные технологии и процессы: сборник научных статей Международной молодежной научно-технической конференции. - 2014. – С.74-76.
5. Артюхов А.Є., Москаленко К.В. Розробка екологічно безпечних вихрових грануляторів для виробництва аміачної селітри / Екологічна безпека держави: тези доповідей ІХ Всеукраїнської науково-практичної конференції молодих учених та студентів. – Київ, 2015. – С.91-93.
6. Artyukhov A.E., Moskalenko K.V., Fursa O.S. Investigation of the Gas Stream Motion in the Vortex Granulator / International Journal of Research and Innovations in Science and Technology. – 2014.– Vol. 1. – pp. 11-17.
7. Артюхов А.С., Ляпощенко О.О., Склабінський В.І. Перспективи отримання гранул з особливими властивостями в малогабаритних вихрових апаратах / Ж. Вісник Сумського державного університету. Серія: Технічні науки. – Суми, 2009. – №4. – С. 14-21.
8. Артюхов А.Є., Коробченко К.В., Ляпощенко О.О., Склабінський В.І. Гидродинамика аппаратов с вихревыми и высокотурбулизированными потоками / Збірник наукових праць «Наукові праці Одеської державної академії харчових технологій». – Одеса. – 2010. – Випуск 37. – С. 310-315.

*Науковий керівник – А. С. Артюхов, к.т.н., доц.*



УДК 551.510.42: 581

**А. М. Космачова**, аспірант

**А. Л. Цикало**, д.х.н., проф.

*Одеська національна академія харчових технологій*

## **ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ САНІТАРНО-ЗАХИСНИХ ЗОН ПІДПРИЄМСТВ І ОБ'ЄКТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ СПЕЦІАЛЬНО ВІДБРАНІХ ВИДІВ РОСЛИН – ПОГЛИНАЧІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ**

Високий рівень техногенного навантаження на компоненти природного середовища є характерним для великих міст та промислових центрів. Це пов'язано з великою концентрацією в них промислових підприємств, автотранспорту, котельень, сміттєспалювальних установок та сільськогосподарських виробництв.

Серед численних забруднювачів навколишнього середовища, особливу увагу звертаємо на накопичення важких металів (ВМ) у атмосферному повітрі, в силу їх цитотоксичної та мутагенної дії на живі організми. Збільшення вмісту ВМ у навколишньому середовищі завдає невиправний негативний вплив на біоту, в тому числі і на здоров'я людини. В міській агломерації накопичення ВМ найбільше зосереджено поблизу та безпосередньо у промисловій та транспортній зонах. Тому значна увага має бути приділена саме цим санітарно-захисним зонам (СЗЗ), їхній здатності фільтрувати, накопичувати та переробляти шкідливі речовини з атмосферного повітря.

Відновлення навколишнього середовища за допомогою рослин викликає широкий інтерес у всьому світі завдяки можливостям, які відкриває технологія фітореMediaції для очищення атмосферного повітря і верхнього шару забруднених ґрунтів. Ця технологія є новою, вона бере початок з досліджень рослин як фітоіндикаторів забруднення навколишнього середовища.

Поліпшення екологічної ситуації на урбанізованих територіях є одним з найважливіших завдань сучасності. І одним із способів його реалізації є оптимізація зелених насаджень, які виконують середовищеутворюючі функції та є головними об'єктами у створенні СЗЗ.

В зв'язку з вищевикладеним, вважаємо актуальним довести значення використання рослин для захисту навколишнього природного середовища від потрапляючих до атмосферного повітря забруднень шляхом оптимізації видового складу зелених насаджень СЗЗ, з урахуванням природи та потужності викидів підприємств, а також місцевих метеорологічних умов.

Для дослідження здатності зелених насаджень СЗЗ акумулювати та накопичувати ВМ, ми обрали місто Миколаїв.

Об'єктом вивчення є процес накопичення ВМ (Fe, Mn, Zn, Cu, Ni, Pb) рослинами, що зростають на території м. Миколаєва. Точками дослідження є: СЗЗ промислових підприємств – 11 точок; автотранспортні шляхи – 12 точок; сільбищні зони – 15 точок; зелені зони – 10 точок.

Предметом дослідження є вміст ВМ у зелених насадженнях м. Миколаєва. А саме в: *Elymus repens*, *Taraxacum officinale* Wigg., *Syringa vulgaris*, *Rosa canina* L., *Populus nigra* L., *Robinia pseudoacacia* L.

Встановлена ефективність кожного виду рослин поглинати та накопичувати ВМ, зокрема: цинк, нікель, залізо, марганець, свинець та мідь протягом всього вегетаційного періоду весна-літо-осінь в 2014 році, як представників з кожного ярусу зелених насаджень. Доведена ефективність використання методу фітореMediaції в промислово-розвинених містах, зокрема в м. Миколаєві.

Комплексні еколого-біохімічні дослідження по визначенню вмісту ВМ у зелених насадженнях СЗЗ в м. Миколаєві були проведені вперше. Вперше проаналізований стан СЗЗ промислових підприємств в м. Миколаєві з часів їх створення дає можливість скорегувати та відновити їх функціональні особливості та допоможе підприємствам заощадити фінансові витрати на очисні споруди замінюючи їх частково на «природні фільтри».

Отримані в роботі результати істотно розширюють і доповнюють сучасні уявлення про накопичення ВМ в деревно-чагарникових і трав'янистих рослинах в умовах міського середовища (м. Миколаєва). Дані по акумуляції деяких важких металів можуть бути використані в біоіндикації екологічного стану ґрунтів і рослин, а також можуть бути враховані при складанні картосхем забруднення ґрунтів і рослинного покриву м. Миколаєва. Результати досліджень дозволяють рекомендувати відповідні види рослин в цілях фітореMediaції як для озеленення міста Миколаєва, так і для інших населених пунктів у Миколаївській області та у Південному регіоні України в цілому. Матеріали досліджень можуть використовуватись в навчальному процесі при підготовці бакалаврів і магістрів у ВНЗ за напрямом підготовки природничі науки, технічні науки в галузі екології.

Розрахунки та обґрунтований аналіз отриманих даних більш детально представлений у кандидатській роботі автора з теми «Підвищення ефективності санітарно-захисних зон небезпечних підприємств та особливо уразливих об'єктів шляхом оптимізації видового складу зелених насаджень».

Реалізація отриманих результатів передбачає: виявлення виробництв, підприємств та об'єктів, які є найбільшими джерелами потрапляння важких металів в атмосферне повітря; підготовку планів насаджень та організацію висадження відповідних видів рослин у санітарно-захисних зонах (СЗЗ) та санітарно-захисних смугах (СЗС) підприємств і об'єктів, що сприятиме очищенню атмосфери нашого міста, зниженню рівня ризиків захворювань мешканців Миколаєва. Результати цієї роботи можуть бути ефективно корисними при розробці проектів законодавчих та нормативних актів, що направлені на захист населення, об'єктів ПЗФ та інших особливо уразливих об'єктів від шкідливих техногенних впливів, в тому числі, при реалізації програми створення зеленої (екологічної) мережі України.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТРАНСПОРТУ  
ТА ВІЙСЬКОВО-ПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ

**С. В. Вознюк**, здобувач

*Подільський державний аграрно-технічний університет, Кам'янець-Подільський*

**АЕРОДИНАМІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ ЛІСОВИХ**

**ГАЗО-ПИЛОЗАХИСНИХ СМУГ ІЗ ШТУЧНО СТВОРЕНИМИ**

**ЛАКУНАРНИМИ ПОРОЖНИНАМИ** .....3

Науковий керівник – Л. С. Шелудченко, к.т.н., доц.

**В. М. Лобойченко**, к.х.н., с.н.с., **Є. В. Іванов**, аспірант, **А. В. Пліско**, студент

*Національний університет цивільного захисту України, Харків*

**ОЦІНКА ЗБИТКІВ ВІД ВИБУХІВ БОЄПРИПАСІВ ПРИ АВАРІЯХ НА  
АРТСКЛАДАХ ЯК СКЛADOVA ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ** .....5

Науковий керівник – О. Є. Васюков, д.х.н., проф.

**А. О. Нагурський**, аспірант

*Національний університет «Львівська політехніка», Львів*

**МЕТОД УТИЛІЗАЦІЇ ЗНОШЕНИХ АВТОМОБІЛЬНИХ ШИН** .....6

Науковий керівник – О. Б. Гринишин, д.т.н., проф.

**І. С. Азаров**, студент,

*Національний авіаційний університет, Київ*

**В. Л. Сидоренко**, к.т.н., доц.

*Інститут державного управління у сфері цивільного захисту, Київ*

**ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ МЕТОДІВ ДЛЯ  
ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНИХ НАСЛІДКІВ ЛОКАЛЬНИХ ВІЙСЬКОВИХ  
КОНФЛІКТІВ** .....7

**О. В. Кохан**, аспірант

*Національний авіаційний університет, Київ*

**ІДЕНТИФІКАЦІЯ МІСЦЕЗНАХОДЖЕНЬ ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНИХ  
ПРИГОД З ТВАРИНАМИ В КИЇВСЬКІЙ ОБЛАСТІ** .....9

Науковий керівник – Я. І. Мовчан, д.б.н., проф.

**Л. С. Шелудченко**, к.т.н., доц.

*Подільський державний аграрно-технічний університет, Кам'янець-Подільський*

**ЕКСПЛУАТАЦІЙНА НАДІЙНІСТЬ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ, ЯК  
ЧИННИК ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ** .....11

- Ю. С. Комарова**, студент  
*Таврійський державний агротехнологічний університет, Мелітополь*  
**ШКІДЛИВИЙ ВПЛИВ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ НА СТАН  
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА** .....13  
Науковий керівник – М. П. Федюшко, к.с.-г.н., доц.
- Т. А. Орленко**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ЯКІСТЬ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В МІСТІ КИЄВІ** .....15  
Науковий керівник – Т. В. Дудар, к.г.-м.н., доц.
- Т.О. Грабовська**, к.с.-г.н., доц., **Т. Ю. Сагдєєва**, аспірант  
*Білоцерківський національний аграрний університет, Біла Церква*  
**ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА МІСТА  
АВТОТРАНСПОРТОМ (НА ПРИКЛАДІ м. БІЛА ЦЕРКВА)**.....17
- А. І. Каліновська**, студент, **І. П. Любасюк**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ПРОБЛЕМА ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ В ЗОНАХ АЕРОПОРТІВ ПІД ЧАС  
ЕКСПЛУАТАЦІЇ АВІАЦІЙНОЇ ТЕХНІКИ** .....19  
Науковий керівник – О. Л. Матвєєва, к.т.н., проф.
- Y. G. Kartash**, student  
*National aviation university, Kyiv*  
**DUST POLLUTION OF URBAN GREEN INFRASTRUCTURE IN KYIV**.....20  
Scientific adviser – М. М. Radomska, Ph.D.Tech.Sc., Associate Prof.
- М. О. Колесникова**, студент  
*Одесская национальная академия пищевых технологий, Одеса*  
**ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД И УТИЛИЗАЦИЯ ШЛАМА НА СУДАХ**.....21  
Научный руководитель – Якуб Л. Н., д.т.н., проф.
- С. М. Маджд**, к.т.н., **А. О. Панченко**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ВСТАНОВЛЕННЯ РОЛІ ГІДРОФІТНИХ СИСТЕМ У ВІДНОВЛЕННІ  
ЯКОСТІ СТІЧНИХ ВОД ПІДПРИЄМСТВ АВІАЦІЙНОЇ ГАЛУЗІ** .....23
- Л. М. Гладченко**, аспірант  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ВПЛИВ АЕРАЦІЇ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ОЧИЩЕННЯ  
НАФТОВІСНИХ СТІЧНИХ ВОД АВІАПІДПРИЄМСТВ  
ЗА ДОПОМОГОЮ БІОСОРБЕНТІВ** .....25  
Науковий керівник – О. Л. Матвєєва, к.т.н., проф.

<b>О. М. Скаженюк</b> , аспірант <i>Національний авіаційний університет, Київ</i> <b>НАПРЯМКИ І ОЦІНКА ВПЛИВУ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ НА БІОСФЕРУ</b> .....27 Науковий керівник – Т. В. Саєнко, д.пед.н., проф.	
<b>Я. Ю. Богомазюк</b> , студент, <b>А. О. Йовенко</b> , студент <i>Національний авіаційний університет, Київ</i> <b>ОГЛЯД ПРОБЛЕМИ НАКОПИЧЕННЯ ВІДХОДІВ В ЗОНІ ВЕДЕННЯ АТО</b> .....29 Науковий керівник – Т. В. Дудар, к.г.-м.н., доц.	
<b>В. В. Шаравара</b> , молодий вчений <i>Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, Кам'янець-Подільський</i> <b>Д. В. Гулевець</b> , молодий вчений <i>Національний авіаційний університет, Київ</i> <b>МІСЬКЕ ДОВКІЛЛЯ В КОНТЕКСТІ ЕКОБЕЗПЕКИ: ЗАГРОЗИ, ВИКЛИКИ І ПЕРСПЕКТИВИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ (АСПЕКТ МОБІЛЬНОСТІ)</b> .....31 Науковий керівник – Я. І. Мовчан, д.б.н., проф.	
<b>Т. В. Козлова</b> , к.т.н., доц., <b>В. С. Вольвах</b> , студент <i>Національний авіаційний університет, Київ</i> <b>ВИЗНАЧЕННЯ ОХОРОННИХ І САНІТАРНО-ЗАХИСНИХ ЗОН НАВКОЛО АЕРОПОРТІВ</b> .....33	
<b>О. А. Колотило</b> , студент, <b>А. В. Яцків</b> , студент <i>Національний авіаційний університет, Київ</i> <b>АЕРОБІОЛОГІЯ ТА СИСТЕМА ЕКОПОЛІНОМОНІТОРИНГУ В АЕРОПОРТАХ</b> .....34 Науковий керівник – Я. І. Мовчан, д.б.н., проф.	
<b>Л. С. Верягіна</b> , асистент, <b>О. В. Іванченко</b> , асистент, <b>І. Л. Трофімов</b> , к.т.н., доц. <i>Національний авіаційний університет, Київ</i> <b>ТВЕРДІ ПОБУТОВІ ВІДХОДИ ЯК СИРОВИНА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА АЛЬТЕРНАТИВНИХ ПАЛИВ В УКРАЇНІ</b> .....36	
<b>Л. М. Черняк</b> , к.т.н., доц. <i>Національний авіаційний університет, Київ</i> <b>АНАЛІЗ ОСНОВНИХ ДЖЕРЕЛ ВИКИДІВ ВУГЛЕВОДНЕВОЇ ПАРИ НАФТОПРОДУКТІВ ДО АТМОСФЕРИ НА АЗС</b> .....37	

**О. Д. Одинець**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ОБ'ЄКТІВ ПРИРОДНО-ЗАПОВІДНОГО ФОНДУ В ЗОНІ ВЕДЕННЯ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ**.....38  
Науковий керівник – А. Є. Гай, к.ф.-м.н., доц.

**О. Г. Пузік**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ПЕРСПЕКТИВИ ПІДВИЩЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОСТІ ДИЗЕЛЬНИХ ПАЛИВ** .....40  
Науковий керівник – Л. М. Черняк, к.т.н., доц.

**О. Г. Кондакова**, аспірант  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**МОДИФІКАЦІЯ СКЛАДУ АВІАЦІЙНИХ БЕНЗИНІВ АЛФАТИЧНИМИ СПИРТАМИ** .....41  
Науковий керівник – О. О. Вовк, д.т.н., проф.

**А. О. Онищенко**, студент  
*Національний технічний університет України «КПІ», Київ*  
**В. А. Гладішева**, аспірант  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ОТРИМАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ПАЛИВА З АКВАБІОМАСИ**.....41  
Науковий керівник – О. О. Вовк, д.т.н., проф.

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

**І. М. Левицька**, викладач  
*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Львів*  
**АНАЛІЗ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ДІЯЛЬНІСТЮ ДП«ЛЬВІВВУГІЛЛЯ» ЧЕРВОНОГРАДСЬКОГО ГІРНИЧО-ПРОМИСЛОВОГО РАЙОНУ** .....44  
Науковий керівник – В. В. Карабин, к.геол.н., доц.

**С. В. Вдовенко**, аспірант  
*Національний авіаційний університет України, Київ*  
**ТЕХНОЛОГІЯ КОМПЛЕКСОЇ ПЕРЕРОБКИ НАФТОВИХ ШЛАМІВ НАФТОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ**.....46  
Науковий керівник – С. В. Бойченко, д.т.н., проф.

- В. О. Маховський**, к.т.н., **О. А. Крюковська**, к.т.н., **О. В. Гончар**, студент  
*Дніпродзержинський державний технічний університет, Дніпродзержинськ*  
**ПОТЕНЦІЙНІ НЕБЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВ  
ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ** .....47
- Е. А. Джумеля**, магістр  
*Національний університет «Львівська політехніка», Львів*  
**ВПЛИВ ВИРОБНИЧИХ ВІДХОДІВ РОЗДІЛЬСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО  
ГІРНИЧО-ХІМІЧНОГО ПІДПРИЄМСТВА «СІРКА» НА ҐРУНТИ** .....48  
Науковий керівник – В. Д. Погребенник, д.т.н., проф.
- А. М. Слізков**, д.т.н., **Н. І. Упірова**, аспірант  
*Київський національний університет технологій та дизайну, Київ*  
**ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТЕКСТИЛЬНОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА ПІДПРИЄМСТВ  
ТЕКСТИЛЬНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ** .....50
- Т. І. Червінський**, к.х.н., **Б. О. Корчак**, аспірант  
*Національний університет «Львівська політехніка», Львів*  
**РЕГЕНЕРАЦІЯ ВІДПРАЦЬОВАНИХ НАФТОВИХ ОЛИВ КАЛЬЦІЄВИМИ  
СПОЛУКАМИ** .....52
- Р. Д. Літовченко**, студент, **О. А. Беляновська**, к.т.н., доц.,  
**К. М. Сухий**, д.т.н., доц., **В. І. Томіло**, к.т.н., доц., **М. П. Сухий**, к.т.н., проф.  
*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»,  
Дніпропетровськ*  
**О. М. Прокопенко**, к.т.н., доц.  
*Національна металургійна академія України, Дніпропетровськ*  
**ЕКСПЛУАТАЦІЙНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНИХ  
ТЕПЛОАКУМУЛЮЮЧИХ ПРИСТРОЇВ** .....53
- М. М. Зацеркляний**, к.т.н., доц., **К. І. Ляшенко**, студент  
*Одеська національна академія харчових технологій, Одеса*  
**ШЛЯХИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВ  
ГАЛУЗІ ХЛІБОПРОДУКТІВ** .....54
- Р. О. Зінченко**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ЕКОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ АНАЛІЗ МАТЕРІАЛІВ  
ДЛЯ 3D-ДРУКУ** .....56  
Науковий керівник – Є. О. Бовсуновський, к.т.н.

- О. С. Зеленська**, аспірант  
*Криворізький коледж Національного авіаційного університету, Кривий Ріг*  
**КОМПЛЕКСНА ДОВГОТРОКОВА ПРОГРАМА ПО ВИРІШЕННЮ  
ОСНОВНИХ ПРОБЛЕМ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ НА ГІРНИЧОРУДНИХ  
ПІДПРИЄМСТВАХ**.....58  
Науковий керівник – С. В. Бойченко, д.т.н., проф.
- Ю. С. Чередник**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ОГЛЯД ПЕРСПЕКТИВНИХ МЕТОДІВ ОЧИСТКИ ШАХТНИХ ВОД** .....59  
Науковий керівник – Т. В. Дудар, к.г.-м.н., доц.
- О. М. Тихенко**, молодий учений  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ЕКРАНУВАННЯ ЯК МЕТОД ПІДВИЩЕННЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ  
БЕЗПЕКИ**.....61  
Науковий керівник – В. В. Коваленко, к.б.н., доц.
- Р. Р. Коваль**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ОЦІНКА НЕБЕЗПЕЧНОГО ВПЛИВУ WI-FI  
НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ** .....62  
Науковий керівник – А. С. Гай, к.ф.-м.н., доц.
- В. П. Малін**, аспірант, **М. Д. Гомеля**, д.т.н., проф.  
*Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут», Київ*  
**КОНЦЕНТРУВАННЯ КАТІОНІВ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ НА ПРИКЛАДІ  
ІОНІВ МІДІ В ПРОЦЕСАХ ПРОБОПІДГОТОВКИ**.....64
- Д. О. Крисінська**, аспірант  
*Чорноморський державний університет ім. Петра Могили, Миколаїв*  
**ПРОТИРІЧЧЯ МІЖ ІСНУЮЧИМИ ДЕРЖАВНИМИ ПРОГРАМАМИ В  
ГАЛУЗІ ПИТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ЗМІСТОМ ПОНЯТТЯ  
ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ПИТНОЇ ВОДИ**.....65  
Науковий керівник – Л. П. Клименко, д.т.н., проф.
- О. П. Хохотва**, к.т.н., **О. І. Кондратенко**, студент  
*Національний технічний університет України «КПІ», Київ*  
**ЦЕОЛІТ-ГУМІНОВИЙ СОРБЕНТ ДЛЯ ВИЛУЧЕННЯ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ  
З ВОДИ** .....67



- В. В. Карманов**, к.т.н., **О. А. Поломарчук**, студент  
*Херсонський національний технічний університет, Херсон*  
**ШЛЯХИ ЕКОЛОГІЗАЦІЇ ПЕРЕРОБКИ ЛУБ'ЯНИХ КУЛЬТУР ТА  
ОДЕРЖАННЯ БЕЗПЕЧНОГО ПАЛИВА** .....69
- М. М. Твердохліб**, аспірант, **О. А. Поломарчук**, студент  
*Київський національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут», Київ*  
**РОЗРОБКА КАТАЛІТИЧНОГО ЗАВАНТАЖЕННЯ ДЛЯ ЗНЕЗАЛІЗНЕННЯ  
ВОДИ** .....71  
Науковий керівник – М. Д. Гомеля, д.т.н., проф.
- Н. М. Омельченко**, здобувач, **В. А. Кучерява**, молодий вчений,  
**А. Ю. Крейса**, студент, **В. І. Дележук**, студент, **А. І. Пую**, студент  
*Чернівецький факультет НТУ «ХПІ», Чернівці*  
**АЛЬТЕРНАТИВНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ В БІОЕНЕРГЕТИЧНОМУ  
КОМПЛЕКСІ УКРАЇНИ** .....72  
Науковий керівник – Г. В. Дроник, д.б.н., проф., академік НААН
- В. М. Грабітченко**, аспірант, **І. М. Трус**, асистент  
*Київський національний технічний університет України «КПІ», Київ*  
**ОЧИЩЕННЯ ВОДИ ВІД НІТРАТІВ ПРИ ОДНОЧАСНОМУ ЇЇ  
ПОМ'ЯКШЕННІ** .....74  
Науковий керівник – М. Д. Гомеля, д.т.н., проф.
- О. О. Поліщук**, к.т.н, **В. І. Калашнікова**, аспірант  
*Національний аерокосмічний університет ім. М.С.Жуковського «ХАІ», Харків*  
**ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ РОЛИКОВОЇ ПЕЧІ З  
УРАХУВАННЯМ МАКСИМАЛЬНОЇ ЕКОНОМІЇ ГАЗУ** .....75
- О. Т. Набокiна**, студент  
*Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут», Київ*  
**ЗАЛІЗОМІСТКІ СОРБЕНТИ ДЛЯ ВИДАЛЕННЯ НАФТОПРОДУКТІВ** .....76  
Науковий керівник – В. М. Радовенчик, д.т.н., проф.
- Т. С. Нещерет**, студент  
*Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут», Київ*  
**ВИДАЛЕННЯ ЧАСТОК БЕНТОНІТУ ІЗ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА** .....77  
Науковий керівник – В. М. Радовенчик, д.т.н., проф.

- Л. Е. Кондрашова**, студент, **Я. В. Радовенчик**, к.т.н.  
*Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут», Київ*  
**ЗНИЖЕННЯ ВМІСТУ ЗАЛІЗА В ВОДІ ЗА ДОПОМОГОЮ КАПЛЯРНИХ  
МАТЕРІАЛІВ** .....78
- Ю. В. Майовецька**, студент  
*Національний технічний університет України «КПІ», м.Київ*  
**В. С. Чирков**, м.н.с.  
*ДУ Інститут громадського здоров'я ім.О.М. Марзєєва НАМНУ*  
**ДОСЛІДЖЕННЯ ВМІСТУ <sup>14</sup>C НАВКОЛО ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНИХ  
ОБ'ЄКТІВ ТА ПОБЛИЗУ АВТОМАГІСТРАЛЕЙ м.КИЇВ** .....79  
Науковий керівник – Я. В. Радовенчик, ст. викл.
- Т. М. Яцишин**, к.т.н., доц., **О. О. Рейгі**, молодий вчений, маркетолог  
*Івано-Франківський технічний університет нафти і газу, Івано-Франківськ*  
**ПРИРОДООХОРОННІ ТЕХНОЛОГІЇ НАФТОГАЗОВОГО  
КОМПЛЕКСУ** .....81
- К. А. Закарян**, студент, **Я. О. Великий**, студент  
*Національний аерокосмічний університет ім. М. С. Жуковського «ХАІ», Харків*  
**ПРОГНОЗУВАННЯ НАСЛІДКІВ АВАРІЙ НА ЗАПОРІЗЬКІЙ АЕС З  
ВИКОРИСТАННЯМ ПРОГРАМНОГО ПРОДУКТУ** .....83  
Науковий керівник – В. Л. Клеєвська, ст. викл.
- М. М. Зацеркляний**, к.т.н., доц., **Е.С. Стойловська**, магістр  
*Одеська національна академія харчових технологій, Одеса*  
**ВІДХОДИ І ВИРОБНИЧИЙ ПИЛ – ГОЛОВНА ЕКОЛОГІЧНА НЕБЕЗПЕКА  
ХЛІБОПРИЙМАЛЬНИХ І ЗЕРНОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ** .....84
- М. М. Зацеркляний**, к.т.н., доц., **Д. І. Шостік**, аспірант  
*Одеська національна академія харчових технологій, Одеса*  
**ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ПРИ ПОВОДЖЕННІ З ВІДХОДАМИ  
ПІДПРИЄМСТВ ГАЛУЗІ ХЛІБОПРОДУКТІВ** .....86
- О. П. Хохотва**, к.т.н., **О. О. Томін**, студент  
*Національний технічний університет України «КПІ», Київ*  
**СОРБЦІЯ ІОНІВ МІДІ КОМПОЗИЦІЙНИМ СОРБЕНТОМ** .....88
- Л. М. Старинець**, студент, **Л. М. Мельник**, студент  
*Національний транспортний університет, Київ*  
**ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ЛАМП ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ  
ДОВКІЛЛЯ** .....90  
Науковий керівник – В. О. Хрутьба, д.т.н., проф.

- Л. Н. Якуб**, доц., **А. Л. Чикада**, студент  
*Одесская национальная академия пищевых технологий, Одесса*  
**ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД В ГАЛЬВАНИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ** ..... 91
- О. П. Хохотва**, к.т.н., **А. Р. Шостак**, м.н.с.  
*Національний технічний університет України «КПІ», Київ*  
**СОРБЦІЯ ІОНІВ  $\text{Cu}^{2+}$  З ВОДИ ФОСФОРІЛЬОВАНОЮ ДЕРЕВИНОЮ** ..... 93
- О. О. Вовк**, д.т.н., проф., **І. Ю. Шабельник**, студент  
*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Київ*  
**ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ПОЛІГОНІВ ТПВ ШЛЯХОМ УТИЛІЗАЦІЇ ЗВАЛИЩНОГО ГАЗУ** ..... 95
- С. О. Куницький**, к.т.н., **Л. М. Мамай**, аспірант, **М. О. Куницький**, студент  
*Національний університет водного господарства та природокористування, Рівне*  
**ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ, ЯКІ ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ ДЛЯ ПРОМИСЛОВИХ ТА ГОСПОДАРСЬКИХ ПОТРЕБ** ..... 97
- Ю. В. Тютюник**, студент, **С. О. Вамболь**, д.т.н., проф.,  
**В. Д. Калугін**, д.х.н., проф.  
*Національний університет цивільного захисту України, Харків*  
**БЕЗПЛОТНА АВІАЦІЙНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ЗОН ЕКОЛОГІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТІВ** ..... 99
- В. Ф. Моїсєєв**, к.т.н., **Є. В. Манойло**, к.т.н., **А. О. Грубнік**, студент  
*Національний технічний університет «ХПІ», Харків*  
**ІНТЕНСИФІКАЦІЯ ПРОМИВАЧА ГАЗУ КОЛОН У ВИРОБНИЦТВІ КАЛЬЦИНОВАНОЇ СОДИ** ..... 100
- О. О. Чернишова**, аспірант  
*Одесская национальная академия харчових технологій, Одесса*  
**ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ НА СТУПІНЬ ОЧИСТКИ СТИЧНИХ ВОД У КОНТЕКСТІ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ М'ЯСОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ** ..... 102  
Науковий керівник – Г. В. Крусір, д.т.н., проф.
- Д. Є. Руденко**, студент, **А. Ю. Подобрій**, студент  
*Національний транспортний університет, Київ*  
**ПРОСТА МЕТОДОЛОГІЯ ВИПРАВЛЕННЯ ПОВЕРХОНЬ ЗА ДОПОМОГОЮ «HYDROBREAK®»** ..... 104  
Науковий керівник – В. О. Хрутьба, доц.

**Х. В. Сисак**, студент, **Т. В. Кундельська**, асистент  
*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,  
Івано-Франківськ*  
**ПРОПОЗИЦІЇ ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ КАВОВИХ ВІДХОДІВ У  
КАВ'ЯРНЯХ МІСТА ІВАНО-ФРАНКІВСЬКА** .....104  
Науковий керівник – В. О. Хрутьба, доц.

**В. М. Каменєва**, магістр, **К. О. Герасименко**, к.х.н.  
*ДВНЗ «Український державний хіміко-технологічний університет»,  
Дніпропетровськ*  
**ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНІЧНИХ ЖИРІВ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА  
ПАЛИВА** .....107  
Науковий керівник – О. Б. Шевченко, к.т.н., доц.

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

**В. А. Малеев**, к.с.-х.н., доцент, **И. М. Белехова**, студент  
*Херсонский национальный технический университет, Херсон*  
**ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
МОРСКОГО ТРАНСПОРТА** .....109

**К. С. Крупей**, аспірант  
*Запорізький національний університет, Запоріжжя*  
**ПІГМЕНТОСИНТЕЗУВАЛЬНІ МІКРООРГАНІЗМИ – БІОІНДИКАТОРИ  
ЗАБРУДНЕННЯ ВОДИ ФЕНОЛОМ ТА ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИМИ  
РЕЧОВИНАМИ** .....111  
Науковий керівник – О. Ф. Рильський, д.б.н., проф.

**Н. Ю. Душечкіна**, аспірант  
*Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, Умань*  
**СТВОРЕННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЯ ВОДОСХОВИЩ І СТАВКІВ  
НА МАЛИХ РІЧКАХ** .....112  
Науковий керівник – С. В. Совгіра, д.п.н., проф.

**О. А. Бабич**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ВПЛИВ ВИДОБУТКУ КОРИСНИХ КОПАЛИН ВІДКРИТИМ СПОСОБОМ  
НА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ЗЕМЕЛЬ В УКРАЇНІ** .....114  
Науковий керівник – М. С. Ковальчук, д.геол.н., проф.

- Т. В. Козлова**, к.т.н., доц., **Д. О. Сивик**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ ЗЕМЕЛЬНОЇ РЕФОРМИ:  
ОРЕНДА ЗЕМЕЛЬ** ..... 115  
Науковий керівник – М.С. Ковальчук, д.геол.н., проф.
- А. В. Поштаренко**, молодий вчений, **Ю. В. Юзвенко**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ВПЛИВ ДРІЖДЖОВИХ ПІДПРИЄМСТВ НА СТАН  
ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ** ..... 116
- Н. В. Рудь**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ФУНКЦІОНУВАННЯ КВАРЦИТОВОГО КАР'ЄРУ  
В СМТ ПЕРШОТРАВНЕВЕ ЖИТОМИРСЬКОЇ ОБЛАСТІ: ЕКОНОМІЧНИЙ  
ЗИСК, ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ  
ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ** ..... 117  
Науковий керівник – М. С. Ковальчук, д.геол.н., проф.
- Ю. І. Мурава**, аспірант, **Я. С. Коробейникова**, к.геол.н.  
*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу*  
**ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТА ЗБОРУ ВІДХОДІВ  
ТУРИСТИЧНИХ ДЕСТИНАЦІЙ** ..... 119
- О. І. Шкуратов**, к.е.н., с.н.с.  
*Інститут агроекології і природокористування НААН, Київ*  
**ПРИНЦИПИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ  
В АГРАРНОМУ СЕКТОРІ ЕКОНОМІКИ** ..... 121
- О. Т. Азімов**, д.геол.н., ст.наук співроб.  
*Науковий Центр аерокосмічних досліджень Землі ІГН НАН України, Київ*  
**А. Я. Буніна**, аспірант  
*Київський національний університет ім. Тараса Шевченка, Київ*  
**РОЗРОБКА РЕГІОНАЛЬНОЇ МОНІТОРИНГОВОЇ СИСТЕМИ ОЦІНКИ  
ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ ВАЖКИМИ МЕТАЛАМИ ЗА КОМПЛЕКСОМ  
НАЗЕМНИХ І ДИСТАНЦІЙНИХ ДАНИХ** ..... 123
- К. О. Гуменюк**, студент, **М. М. Сидорович**, професор  
*Херсонський державний університет, Херсон*  
**ВИЗНАЧЕННЯ ТОКСИЧНОСТІ МІСЬКОЇ ПИТНОЇ ВОДИ З  
НЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ (ПУНКТИВ ПРОДАЖУ)  
ЗАСОБАМИ ALLIUM TEST** ..... 124

- О. Є. Коноваленко**, студент, **Є. Г. Ковалева**, студент, **С. Ю. Кот**, викладач  
*Херсонський державний університет, Херсон*  
**ВИЗНАЧЕННЯ БІОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ СПРОКАРБОНУ ТА  
ЙОГО КОМПЛЕКСУ З БУРШТИНОВОЮ КИСЛОТОЮ ЗАСОБАМИ  
ALLIUM TEST**.....126  
Науковий керівник – М. М. Сидорович, д.пед.н., проф.
- М. О. Кравець**, аспірант  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**АНАЛІЗ ТА ОЦІНКА РАДІОЕКОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ У КАСКАДІ  
ОРИХУВАТСЬКИХ СТАВКІВ**.....128  
Науковий керівник – Ю. О. Кутлахмедов, д.б.н., проф.
- В. О. Малєєв**, к.т.н., доц., **А. М. Костюніна**, студент  
*Херсонський національний технічний університет, Херсон*  
**ТВЕРДІ ПОБУТОВІ ВІДХОДИ: ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ  
ВИРІШЕННЯ** .....129
- Ю. А. Гычка**, студент  
*Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского  
«Харьковский авиационный институт», Харьков*  
**ВЛИЯНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ НА  
ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ ОБСТАНОВКУ В МАРИУПОЛЕ** .....131  
Научный руководитель – В. Л. Клеевская, ст. препод.
- В. О. Малєєв**, к.т.н., доц., **В. В. Пойда**, студент  
*Херсонський національний технічний університет, Херсон*  
**АНАЛІЗ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В ХЕРСОНСЬКІЙ  
ОБЛАСТІ** .....132
- В. О. Малєєв**, к.т.н., доц., **О.О.Федоренко**, студент  
*Херсонський національний технічний університет, Херсон*  
**ПІДТОПЛЕННЯ ТЕРИТОРІЙ: АНАЛІЗ ГЕОЕКОЛОГІЧНОЇ ЗАГРОЗИ  
ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ**.....134
- О. В. Безвербна**, аспірант  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ВИЗНАЧЕННЯ НОЕС ДЛЯ СТІЧНИХ ВОД, ЩО МІСТЯТЬ ФЕНОЛ, НА  
ТЕСТ-ОБ'ЄКТАХ DANIO RERIO** .....136  
Науковий керівник – Т. І. Білик, к.б.н., доц.
- М. П. Волоха**, к.т.н., доц., **Л. В. Болдирєва**, молодий вчений  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ПЕРВИННЕ ОЧИЩЕННЯ КОРЕНЕПЛОДІВ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ ВІД  
ГРУДОК ЗЕМЛІ – РЕЗЕРВ ЗБЕРЕЖЕННЯ РОДЮЧИХ ГРУНТІВ**.....138

- М. П. Волоха**, к.т.н., доц., **Л. В. Болдирева**, молодий вчений  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**КОМБІНОВАНИЙ АГРЕГАТ ДЛЯ СМУГОВОГО ВНЕСЕННЯ  
ГРУНТОВИХ ГЕРБИЦИДІВ ПРИ СІВБИ БУРЯКІВ ЦУКРОВИХ** ..... 139  
Науковий керівник – В. Л. Клєєвка, ст. викл.
- В. М. Безпальченко**, к.х.н., **З. М. Попова**, студент  
*Херсонський національний технічний університет, Херсон*  
**АНАЛІЗ ПРОБЛЕМАТИКИ ПО СТИЧНИМ ВОДАМ ХЕРСОНЩИНИ** ..... 141
- Н. В. Шершова**, аспірант  
*Інститут ботаніки ім. М.Г. Холодного НАНУ, Київ*  
**ЛІХЕНОІНДИКАЦІЯ СТАНУ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В МАЛИХ  
НАСЕЛЕНИХ ПУНКТАХ КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ (НА ПРИКЛАДІ  
сmt. ГОСТОМЕЛЬ)** ..... 143  
Науковий керівник – С. Я. Кондратюк, д.б.н., проф.
- О. В. Зуй**, д.х.н., с.н.с., **Ю. І. Мазна**, аспірант  
*Інститут колоїдної хімії та хімії води НАН України, Київ*  
**КОНТРОЛЬ РІВНЯ БРОМІДІВ У ПРИРОДНИХ ВОДАХ ЯК КЛЮЧ ДО  
ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ УТВОРЕННЯ ТОКСИЧНИХ БРОМАТІВ ПРИ  
ВОДОПІДГОТОВЦІ** ..... 145
- В. Я. Щербей**, аспірант  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**РОЗВИТОК ЕКЗОГЕННИХ ГЕОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В МЕЖАХ  
КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСТІ** ..... 148  
Науковий керівник – Т. В. Дудар, к.г.-м. н., доц.
- О. Ю. Гулюк**, студент  
*Національний університет «Львівська політехніка», Львів*  
**ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТЕХНОГЕННИХ ЛАНДШАФТІВ  
ПОДОРОЖНЕНСЬКОГО СІРЧАНОГО КАР'ЄРУ** ..... 148  
Науковий керівник – В. І. Мокрий, д.т.н., доц.
- О. С. Бондар**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ ХІМІЧНИМИ РЕЧОВИНАМИ У  
ЖИТЛОВИХ ПРИМІЩЕННЯХ** ..... 149  
Науковий керівник – А. Є. Гай, к.ф.-м.н., доц.

**Т. Ю. Сінчук**, студент

*Київський національний університет будівництва та архітектури, Київ*  
**ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАГАЛЬНИХ ПРИНЦИПІВ  
ЕКОЛОГІЧНОГО ГРОМАДСЬКОГО ЗДОРОВ'Я ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ  
СТАЛОГО РОЗВИТКУ ПРИРОДНИХ ТА СОЦІАЛЬНИХ СИСТЕМ** .....151  
Науковий керівник – В. М. Удод, проф.

**М. П. Пасічник**, молодий учений, **Н. В. Пасічник**, студент

*Східноєвропейський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк*  
**КОНЦЕНТРАЦІЇ СВИНЦЮ У ДОННИХ ВІДКЛАДАХ ПРИРОДНИХ  
ВОДОЙМ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ**.....153  
Науковий керівник – Л. В. Ільїн, д.геогр.н., проф.

**В. О. Малєєв**, к.т.н., доц., **Т. С. Камєнєва**, студент

*Херсонський національний технічний університет, Херсон*  
**АНАЛІЗ ПРИЧИН ПОЖЕЖ ШТУЧНИХ ЛІСІВ ХЕРСОНЩИНИ**.....155

**О.-Д. І. Мацьків**, студент

*Національний університет «Львівська політехніка», Львів*  
**ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА КОМПЛЕКСНОЇ ЗЕЛЕНОЇ  
ЗОНИ м.ЛЬВОВА** .....157  
Науковий керівник – В. І. Мокрий, д.т.н., доц.

**О. О. Яригіна**, студент

*Національний університет «Львівська політехніка», Львів*  
**ГЕОІНФОРМАЦІЙНИЙ МОНИТОРИНГ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ  
ПОВЕРХНЕВИХ ВОД ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ** .....158  
Науковий керівник – В. І. Мокрий, д.т.н., доц.

**С. В. Нікітчук**, студент

*Національний університет «Львівська політехніка», Львів*  
**ГЕОІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ МОНИТОРИНГУ ЕКОСИСТЕМ  
ЯВОРІВСЬКОГО НПП**.....159  
Науковий керівник – В. І. Мокрий, д.т.н., доц.

**С. С. Баранова**, аспірант

*Національний авіаційний університет, Київ*  
**КАРАНТИННІ ОРГАНІЗМИ РОСЛИН ЯК ФАКТОР НЕБЕЗПЕКИ** .....160  
Науковий керівник – М. М. Барановський, д.с.-г.н., проф.

**О. М. Shvets**, Ph.D.-student

*National Aviation University, Kyiv*  
**ROLE OF ENVIRONMENTAL FACTORS IN AFLATOXINS PROBLEM** .....161  
Scientific adviser – М. М. Baranovsky D.A.Sc., Prof.



- Н. Ф. Іщенко**, асистент, **О. С. Таран**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ЕКОЛОГО–ЕКОНОМІЧНІ АСПЕКТИ ПЕРЕРОЗПОДІЛУ ЗЕМЕЛЬ В УКРАЇНІ**..... 162
- В. О. Малєєв**, к.т.н., доц., **Г. М. Кондратьєва**, студент  
*Херсонський національний технічний університет, Херсон*  
**РОЛЬ ЛІСУ В КОНТЕКСТІ СТАЛОГО РОЗВИТКУ** ..... 164
- А. В. Антонюк**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ВПЛИВ АНТРОПОГЕННИХ ФАКТОРІВ НА СТАН РЕКРЕАЦІЙНИХ ЗОН м. КІЄВА**..... 166  
Науковий керівник – А. Є. Гай, к.ф.-м.н., доц.
- А. В. Літовинська**, аспірант  
*Інститут ботаніки імені М.Г.Холодного НАН України, Київ*  
**НОВІ ДАНІ ПРО ПОШИРЕННЯ ВИСОКОЧУТЛИВИХ ДО ЗАБРУДНЕННЯ ПОВІТРЯ ВИДІВ ЛИШАЙНИКІВ У МІСТІ РІВНОМУ** ..... 168  
Науковий керівник – С. Я. Кондратюк, д.б.н., проф.
- О. Р. Алієва**, аспірант  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**КОНТРОЛЬ ЗМІН рН СЕРЕДОВИЩА ПІД ЧАС ЕЛЕКТРОКІНЕТИЧНОЇ БІОДЕГРАДАЦІЇ НАФТОПРОДУКТІВ**..... 170  
Науковий керівник – О. Л. Матвєєва, к.т.н., проф.
- Д. В. Дзєціна**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ВПЛИВ ПРИРОДНИХ ФУЛЕРЕНІВ НА ВЛАСТИВОСТІ ВОДИ** ..... 172  
Науковий керівник – О. Л. Матвєєва, к.т.н., проф.
- Л. С. Верягіна**, асистент, **О. В. Іванченко**, асистент, **Я. М. Сорока**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ТАЛА І ДОЩОВА ВОДА ЯК ВТОРИННЕ ДЖЕРЕЛО ВОДОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ГОСПОДАРСЬКИХ ПОТРЕБ** ..... 173
- Д. В. Андросчук**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ЕКОЛОГІЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ЛІСОЗАХИСНОЇ СИСТЕМИ** ..... 174  
Науковий керівник – А. Є. Гай, к.ф.-м.н., доц.

**Л. Р. Нагорна**, студент

*Національний авіаційний університет, Київ*

**ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА В ГАЛУЗІ ОХОРОНИ ЗЕМЕЛЬНИХ  
РЕСУРСІВ: СУЧАСНИЙ СТАН, ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ ТА ШЛЯХИ  
ВИРІШЕННЯ** .....176

Науковий керівник – М. С. Ковальчук, д.геол.н., проф.

**Ю. К. Філіпова**, студент

*Національний авіаційний університет, Київ*

**ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ РІЧКИ ДНІПРО  
ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ** .....178

Науковий керівник – А. С. Гай, к.ф.-м.н., доц.

**І. Ю. Кравченко**, студент

*Національний авіаційний університет, Київ*

**ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ РОЗВИТКУ  
ЗСУВНИХ ПРОЦЕСІВ В М.КИЄВІ** .....180

Науковий керівник – А. С. Гай, к.ф.-м.н., доц.

**І. В. Липівська**, студент

*Київський національний університет будівництва та архітектури, Київ*

**ОБГРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ЕКОБІОТЕХНОЛОГІЙ  
ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАГАЛЬНИХ ПРОБЛЕМ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ**.....182

Науковий керівник – В. М. Удод, докт. біол. наук, проф.

**Я. І. Кулинич**, аспірант

*Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ*

**ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА БІОТИЧНИХ УГРУПУВАНЬ ВОДНИХ  
СИСТЕМ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЇХ ЕКОБЕЗПЕЧНОГО РОЗВИТКУ** .....184

Науковий керівник – В. М. Удод, д.т.н., проф.

**А. В. Майовецька**, студент

*Національний технічний університет України «КПІ», Київ*

**В. І. Сахно**, м.н.с.

*ДУ Інститут громадського здоров'я ім. О.М.Марзєєва НАМНУ*

**ДОСЛІДЖЕННЯ ПРИРОДНОЇ РАДІОАКТИВНОСТІ ВОДИ**.....186

Науковий керівник – Я. В. Радовенчик, ст. викл.

**А. В. Майданець**, студент

*Національний авіаційний університет, Київ*

**ФУНКЦІОНАЛЬНЕ ЗОНУВАННЯ ЛАНДШАФТІВ  
КИРОВОГРАДСЬКОГО РАЙОНУ** .....188

Науковий керівник – Т. В. Дудар, к.г.-м.н., доц.

- А. Р. Перебинос**, аспірант  
*Національний університет будівництва та архітектури, Київ*  
**ПИТАННЯ БІОДЕСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ РЕКРЕАЦІЙНОЇ ЗОНИ  
НАЦІОНАЛЬНОГО МУЗЕЮ НАРОДНОЇ АРХІТЕКТУРИ ТА ПОБУТУ  
УКРАЇНИ «ПИРОГІВ»**..... 190  
Науковий керівник – Т. І. Кривомаз, к.б.н., доц.
- О. І. Семенова**, к.т.н., доц., **А. І. Шпякіна**, студент  
*Національний університет харчових технологій, Київ*  
**ОЧИЩЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ І СТИЧНИХ ВОД  
ВІД НАФТОПРОДУКТІВ** ..... 192
- Л. І. Патрушева**, к.геогр.н.  
*Чорноморський державний університет ім. П. Могили, Миколаїв*  
**А. В. Романенко**, молодий учений  
*Регіональний ландшафтний парк «Приінгульський», Миколаївська область*  
**БЕЗПЕКА СИСТЕМИ ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ В РЕГІОНАЛЬНОМУ  
ЛАНДШАФТНОМУ ПАРКУ «ПРИИНГУЛЬСЬКИЙ»**..... 193
- І. А. Терпило**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**РОЗВИТОК ЕКОЛОГІЧНОГО МАРКУВАННЯ В УКРАЇНІ**..... 194  
Науковий керівник – А. О. Падун, к.б.н., доц.
- Д. Л. Давітян**, студент, **Н. В. Тронь**, молодий вчений  
*ВДНЗУ «Українська медична стоматологічна академія», Полтава*  
**ДОСЛІДЖЕННЯ ДЖЕРЕЛ ВОДОПОСТАЧАННЯ УКРАЇНИ З  
ПРОГНОЗУВАННЯМ МОЖЛИВИХ ЗАХВОРЮВАНЬ, ВИКЛИКАНИХ  
СПОЖИВАННЯМ ВОДИ З ДАНИХ ДЖЕРЕЛ** ..... 196
- A. A. Kozlova, Ph.D., I. A. Piestova, Ph.D., N. S. Lubskeyi, Ph.D.** student  
*Scientific Centre for Aerospace Research of the Earth, Kyiv*  
**REMOTE ESTIMATION THE LEAF AREA INDEX OF FOREST PLANT  
COMMUNITIES IN SEASONAL DEVELOPMENT** ..... 197
- Р. Б. Гаврилюк**, к.геол.н.  
*Інститут геологічних наук НАН України, Київ*  
**В. О. Куценко**, молодий вчений, **С. А. Савченко**, молодий вчений  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ВІДПОВІДНІСТЬ ОВНС ЗВІРІВНИЦЬКОЇ ФЕРМИ З РОЗВЕДЕННЯ  
НОРКИ У СЕЛІ ШУЛЬГІВКА ВИМОГАМ ДБН А.2.2-1-2003**..... 199  
Науковий керівник – Я. І. Мовчан д.б.н., проф.

**О. Я. Кравець**, доц., к.т.н.

*Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу,  
Івано-Франківськ*

**РОЗВ'ЯЗАННЯ ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ В ЗЕМЛЕУСТРОЇ З  
ДОПОМОГОЮ ЦИФРОВИХ МОДЕЛЕЙ РЕЛЬЄФУ** .....201

**В. О. Давиденко**, студент

*Вінницький національного технічний університет, Вінниця*

**ВПЛИВ КАДМІУ НА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ УГІДДЯ**.....203  
Науковий керівник – І. А. Трач, аспірант

**О. В. Бондарчук**, аспірант, **В. Г. Петрук**, д.т.н., **Д. Поліщук**, студент

*Вінницький національний технічний університет, Вінниця*

**МОНІТОРИНГ ЯКОСТІ ВОДНОГО СЕРЕДОВИЩА РІЧКИ ПІВДЕННИЙ  
БУГ МЕТОДОМ БІОІНДИКАЦІЇ МАКРОФІТАМИ**.....204

**A. P. Karmanska**, student

*National Aviation University, Kyiv*

**BIOLOGICAL POLLUTANTS IN YOUR HOME**.....206  
Scientific adviser – M. M. Radomska, Ph.D.Tech.Sc., Associate Prof.

**С. І. Стегній**, асистент, **А. М. Бондар**, студент

*Національний авіаційний університет, Київ*

**АКТУАЛЬНІСТЬ АЕРОЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ В УКРАЇНІ** .....208  
Науковий керівник – В. Д. Савицький, к.б.н., доц.

**С. І. Стегній**, асистент, **О. В. Микульська**, студент

*Національний авіаційний університет, Київ*

**НЕГАТИВНИЙ ВПЛИВ ВІДПРАЦЬОВАНИХ ЛЮМІНЕСЦЕНТНИХ ЛАМП  
НА ДОВКІЛЛЯ ТА ЗДОРОВ'Я ЛЮДЕЙ** .....210  
Науковий керівник – А. С. Гай, к.ф.-м.н., доц.

**В. В. Шаравара**, молодий учений, **К. О. Франчук**, студент

*Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка,  
Кам'янець-Подільський*

**АНАЛІЗ «ЕКО-КОРИДОРНИХ» ФУНКЦІЙ РЕГІОНАЛЬНОЇ ЕКОМЕРЕЖІ  
ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ** .....211  
Науковий керівник – Я. І. Мовчан, д. б. н., проф.

**М. С. Ковальчук**, д.геол.н., **А. О. Шевченко**, студент, **І. М. Капеліста**, асистент  
*Національний авіаційний університет, Київ*

**ГРУНТИ УКРАЇНИ: ДЕГРАДАЦІЯ, МОНІТОРИНГ, ЗБЕРЕЖЕННЯ,  
ОХОРОНА** .....213

- С. В. Мельник**, доц., **А. В. Лабушняк**, студент  
*Одеський національний політехнічний університет, Одеса*  
**ЗМІНА МАКСИМАЛЬНОГО СТОКУ РІЧОК БАСЕЙНУ ДНІСТРА І ЙОГО  
ВПЛИВ НА ЕКОЛОГІЧНУ БЕЗПЕКУ ТЕРИТОРІЙ**.....215
- М. О. Вархоляк**, магістр, **Ю. Г. Карташ**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ІМУНОТОКСИЧНІСТЬ НІТРОЗАМІНІВ ПРИ ЇХ УТВОРЕННІ З  
ПОПЕРЕДНИКІВ**.....216  
Науковий керівник – Т. І. Білик, к.б.н., доц.
- Р. Б. Гаврилюк**, к.геол.н.  
*Інститут геологічних наук НАН України, Київ*  
**Г. В. Коломієць**, к.б.н.  
*Національний екологічний центр України, Київ*  
**Д. В. Гулевець**, молодий вчений, **В. О. Куценко**, молодий вчений,  
**С. А. Савченко**, молодий вчений  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ПРОДОВЖЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕНЕРГОБЛОКІВ ПІВДЕННО-  
УКРАЇНСЬКОЇ АЕС: ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЕКТУ ОВНС** .....218  
Науковий керівник – Я. І. Мовчан д.б.н., проф.
- О. В. Сакаль**, к.е.н., докторант, **О. В. Каленська**, молодий учений  
*ДУ «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку  
Національної академії наук України», Київ*  
**ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО  
ЗЕМЛЕКОРИСТУВАННЯ** .....220
- С. І. Стегній**, асистент, **Ю. О. Гурковська**, студент  
*Національний авіаційний університет, Київ*  
**ПРИХОВАНА ЗАГРОЗА ВІДПРАЦЬОВАНОЇ БАТАРЕЙКИ** .....222  
Науковий керівник – В. Д. Савицький, к.б.н., доц.
- СЕКЦІЯ 4. РОБОТИ УЧАСНИКІВ КОНКУРСУ "МОЛОДЬ І ПРОГРЕС У  
РАЦІОНАЛЬНОМУ ПРИРОДОКОРИСТУВАННІ"**
- В. В. Нагорська**, студент, **Р. А. Валерко**, к.с.-г.н.  
*Житомирський національний агроєкологічний університет, Житомир*  
**РОЛЬ ЕКОЛОГІЧНОЇ СВІДОМОСТІ ТА ОСВІТИ МОЛОДІ У ВИРІШЕННІ  
ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ м. ЖИТОМИРА** .....224

- М. І. Кривицька**, студент, **І. С. Кузьміна**, студент  
*Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна, Харків*  
**ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ЧАСТОТИ СЕРДЕЧНИХ СКОРОЧЕНЬ  
DARPNIA MAGNA ВІД КОНЦЕНТРАЦІЇ ТОКСИКАНТА**.....226  
Науковий керівник – О. М. Крайнюков, д.г.н., доц.
- І. Ю. Аблєєва**, молодий учений, **Л. Д. Пляцук**, д.т.н., проф.  
*Сумський державний університет, Суми*  
**ВИРОБНИЦТВО ГПСОБЕТОНУ З ПРОМИСЛОВИХ ВІДХОДІВ:  
ТЕХНІЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ**.....228
- Л.С. Шелудченко**, к.т.н., доц., **О. Ф. Дубина**, студент, **С. О. Пасека**, студент,  
**Л. В. Роговик**, студент, **І. В. Швець**, студент, **В. М. Ковальчук**, студент  
*Подільський державний аграрно-технічний університет, Кам'янець-Подільський*  
**РОЗРОБЛЕННЯ КОНТЕЙНЕРА ОСКЛОВАНИХ РАДІОАКТИВНИХ  
ВІДХОДІВ З ПІДВИЩЕНИМ РІВНЕМ РАДІАЦІЙНОГО ЗАХИСТУ** .....230
- Г. В. Стець**, аспірант  
*Національний педагогічний університет ім. М.П. Драгоманова, Київ*  
**ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАЗИТАРНОГО ЗАБРУДНЕННЯ УРБООКОСИСТЕМ  
МІСТА КИЄВА** .....231  
Науковий керівник – Н. О. Волошина, д.б.н., доц.
- Я. О. Сичікова**, к.ф.-м. н.  
*Бердянський державний педагогічний університет, Бердянськ*  
**НАНОСТРУКТУРОВАНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ СУПЕРКОНДЕНСАТОРІВ ЯК  
ОСНОВА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА  
ЕНЕРГООЩАДНОСТІ ДЕРЖАВИ** .....233  
Науковий керівник – С. О. Вамболь, д.т.н., проф.
- Н. В. Тулущенко**, аспірант, **Л. А. Чурсіна**, д.т.н., проф.  
*Херсонський національний технічний університет, Херсон*  
**ОБҐРУНТУВАННЯ РЕНТАБЕЛЬНОСТІ ВИРОБНИЦТВА ЕКОЛОГІЧНИХ  
БІОМАТИВ НА ПІВДНІ УКРАЇНИ** .....235  
Науковий керівник – Л. А. Чурсіна, д.т.н., проф.
- Olga Shtyka**, MSc., **Jerzy Sęk**, Prof., DSc.  
*Lodz University of Technology, Lodz*  
**CHANGES OF THE STABILITY OF LOW CONCENTRATED EMULSIONS  
STABILIZED BY DIFFERENT NONIONIC EMULSIFIERS**.....237

**В. С. Ведмедера**, студент, **О. В. Кремнь**, студент  
*Сумський державний університет, Суми*  
**ЗАСТОСУВАННЯ ВИХРОВИХ І ВИСОКОТУРБУЛІЗОВАНИХ ПОТОКІВ В  
ТЕХНОЛОГІЇ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА АМІАЧНОЇ  
СЕЛІТРИ** .....238  
Науковий керівник – А. Є. Артюхов, к.т.н., доц.

**А. М. Космачова**, аспірант, **А. Л. Цикало**, д.х.н., проф.  
*Одеська національна академія харчових технологій*  
**ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ САНІТАРНО-ЗАХИСНИХ  
ЗОН ПІДПРИЄМСТВ І ОБ'ЄКТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ  
СПЕЦІАЛЬНО ВІДБРАНИХ ВИДІВ РОСЛИН – ПОГЛИНАЧІВ  
ВАЖКИХ МЕТАЛІВ** .....240

Національний авіаційний університет, Навчально-науковий інститут Екологічної безпеки, кафедра екології запрошують до участі у II Всеукраїнському конкурсі (згідно листа МОН України № 14.1/10-2981 від 17.09.14 р.):

### «МОЛОДЬ І ПРОГРЕС У РАЦІОНАЛЬНОМУ ПРИРОДОКОРИСТУВАННІ-2016»

**Організатори конкурсу:** Міністерство освіти і науки України, Національний авіаційний університет, Навчально-науковий Інститут екологічної безпеки, кафедра екології, Український науково-дослідний та навчальний центр хімотології та сертифікації паливно-мастильних матеріалів і технічних рідин та Спілка хімотологів.

Конкурс проводиться за такими номінаціями:

- Антропогенна діяльність та вплив зміни клімату на довкілля.
- Оцінка стану довкілля, екологічні бази даних та прогнозування розвитку природно-техногенних процесів.
- Дистанційне зондування Землі та геоінформаційні технології в невиснажному природокористуванні.
- Глобальний інвайронменталізм, екологічна освіта та культура.
- Оцінка екологічних ризиків та екоуправління.
- Ідентифікація джерел забруднення та оцінка стану водних об'єктів.
- Водопостачання, водовідведення, технології очистки забруднених вод.
- Збереження біотичного різноманіття та формування екомережі.
- Екологічно чисті технології та збалансований розвиток суспільства.
- Відновлювані джерела енергії та енергоефективність.
- Хімотологія, альтернативні та перспективні моторні палива.
- Екологічна безпека у транспортній галузі.
- Екобезпека урбоєкосистем, екологічні рішення для комунального господарства.
- Поводження з відходами, полігони твердих побутових відходів.
- Рециклінг і утилізація літаків і спецавтотранспорту.

**Контактна інформація.** Детальніше з умовами проведення конкурсу, вимогами до оформлення та презентації робіт можна ознайомитись на офіційному сайті Конкурсу <http://ecoconf.nau.edu.ua/konkurs.html> або за електронною адресою [youth\\_for\\_nature@ukr.net](mailto:youth_for_nature@ukr.net)

Контактна особа: Радомська Маргарита Мирославівна (телефон 0674983873).



Наукове видання

## **ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ДЕРЖАВИ**

Тези доповідей

**X Всеукраїнської науково-практичної конференції  
молодих учених та студентів**

21 квітня 2016 року

*Матеріали надруковані в авторській редакції.*

*Автор (співавтори) несуть відповідальність за якість матеріалів.*

*Редакційна колегія залишає за собою право  
скорочувати та редагувати подані матеріали.*

*Остаточне рішення щодо друку поданих матеріалів  
приймає редакційна колегія.*

*Рукописи матеріалів не повертаються.*

Підписано до друку 10.04.2016р., формат 64X80X16 ум. друк.

арк. 36, наклад 40 прим., друк офс., папір друкарський,  
замовлення 1556, друк: суб'єкт видавничої справи СГД

Кожуховський І. І., свідоцтво про внесення до Державного  
Реєстру видавців: серія ДК № 4857, від 27.02. 2015р. м. Київ

ПП"Мастер Принт" 050-386-11-81, 067-466-02-49.